

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**HASAT SONRASI POTASYUM PERMANGANAT, UV-C, SALİSİLİK ASİT VE  
SICAKLIK UYGULAMALARININ KİVİ KALİTESİ VE MUHAFAZA SÜRESİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Erdinç BAL**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Salih ÇELİK**

**TEKİRDAĞ-2009**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Doktora Tezi

### HASAT SONRASI POTASYUM PERMANGANAT, UV-C, SALİSİLİK ASİT VE SICAKLIK UYGULAMALARININ KİVİ KALİTESİ VE MUHAFAZA SÜRESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Erdoğan BAL

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Salih ÇELİK

Bu çalışmada, Hayward kivi çeşidine ait meyvelere hasat sonrası potasyum permanganat (KMnO<sub>4</sub>), UV-C, salisilik asit (SA) ve sıcaklık uygulamaları yapılarak, meyve kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında meyveler polietilen torbalar ile ambalajlanarak soğuk hava deposunda 0°C'de %85–95 oransal nemli ortamda 200 gün süre ile muhafaza altına alınmıştır. Muhafaza periyodu süresince 40 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Araştırmamızda, uygulamalara göre değişen oranlarda ağırlık kayıplarında ve toplam suda çözünür kuru madde oranında artış, meyve eti sertliğinde ve titre edilebilir asit miktarında ise azalma gözlemlenmiştir. Genel olarak kivi meyvelerinin olgunlaşması ile birlikte indirgen şeker, C vitamini miktarında da farklı düzeylerde artışların olduğu görülmüş, depolama sürecinin sonlarına doğru ise bazı uygulamalarda azalmalar tespit edilmiştir. Muhafazanın ilk aylarında klorofil yıkımındaki hızlı artış muhafaza sonuna doğru azalmıştır. 40. ve 80. gün analizlerinde hiçbir uygulamada meyveler yeme olumuna ulaşmamıştır.

Deneme sonucunda UV-C 75, SA 0.5 ve SA 1 ve bunların özellikle KMnO<sub>4</sub> saşesi ilave edilmiş olan uygulamaları ile 200 güne kadar soğuk hava depolarında kalite kriterlerinde fazla kayıp olmadan tüketiciye sunulabilecek durumda muhafaza edilebileceği belirlenmiştir. Genel olarak KMnO<sub>4</sub> saşeleri meyvelerin ortama saldığı etilen gazını absorbe etmiş ve kombine şekilde yapılan uygulamalarda meyve kalitesi daha iyi korunmuştur. Kontrol, UV-C 100, Sıc 40, Sıc 45 uygulamaları sonucu, kivi meyveleri ancak 160. güne kadar pazarlanabilir seviyede bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kivi, muhafaza, kalite, ambalaj

2009, 120 sayfa

## **ABSTRACT**

Ph.D. Thesis

### **THE EFFECT OF POSTHARVEST POTASSIUM PERMANGANATE, UV-C, SALICYLIC ACID AND HEAT TREATMENTS ON QUALITY AND STORAGE PERIOD OF KIWIFRUIT**

Erdoğan BAL

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Main Science Division of Horticulture

Supervisor : Prof. Dr. Salih ÇELİK

In this study, postharvest treatments such as potassium permanganate ( $\text{KMnO}_4$ ), UVC, salicylic acid (SA) and heat application to cv. Hayward, their effects on quality and storage period of kiwifruit were examined. After treatments, kiwifruits which were packed by polyethylene bags were stored under cold storage with  $0^{\circ}\text{C}$  and 85-95% relative humidity throughout 200 day. Physical and chemical analysis in kiwifruits that were taken at 40 day intervals were carried out during the storage period.

In our research, increases in weight lose, total soluble solids and decrease in fruit firmness and titratable acidity were examined. Generally, increases in reduced sugar and vitamin C content examined along with kiwifruit maturity at different levels and decrease were determined at the end of storage period, Rapid increase in destruction of chlorophyll at the beginning months of storage reduced at the end of storage period in 40<sup>th</sup> and 80<sup>th</sup> day analysis, kiwifruits did not reach edible maturity level.

As a result of trail, in kiwifruits that were treated by UV-C 75, SA 0.5 and SA 1 and their combination with  $\text{KMnO}_4$  sachet and stored under cold storage throughout 200 day, non-significant loses were examined in kiwifruit quality critation. In general,  $\text{KMnO}_4$  sachet absorbed ethylene gas that released from kiwifruits and best kiwifruit quality was kept in combined treatments. As a result of control, UV-C 100, S1c 40, S1c 45 treatments, kiwifruits were hardly found to be marketable until 160 day.

**Keywords :** Kiwifruit, storage, quality, package

2009, 120 pages

## **TEŞEKKÜR**

Doktora tezimin planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve desteğini esirgemeyen danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Salih ÇELİK'e yardım ve katkılarından dolayı teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Kaynakların evirilerinde yardımcı olan bölüm hocalarından Sayın Yrd.Doç.Dr. Demir KÖK ve tüm Bahçe Bitkileri Bölümü hocalarıma,

Laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Toprak Bölümü Araştırma Görevlisi Sayın Esin GÖNÜLSÜZ'e,

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsüne ait soğuk hava deposundan yararlanmamızı sağlayan Enstitü Müdürü Sayın Dr. Yılmaz BOZ'a,

Bana maddi manevi daima destek olan eőim ve kızıma, ayrıca hasat dönemlerinde yardımcı olan Babama ve diğer aile fertlerime teőekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
3.1. Materyal.....	28
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Meyvelerde Yapılan Uygulamalar .....	29
3.2.1.1. Kontrol Grubu .....	30
3.2.1.2. KMnO <sub>4</sub> Uygulaması.....	30
3.2.1.3. UV-C Uygulaması.....	31
3.2.1.4. SA Uygulaması.....	31
3.2.1.5. Sıcaklık Uygulaması.....	31
3.2.1.6. UV-C Uygulaması + KMnO <sub>4</sub> .....	32
3.2.1.7. SA Uygulaması+ KMnO <sub>4</sub> .....	32
3.2.1.8. Sıcak Uygulaması+ KMnO <sub>4</sub> .....	33
3.2.2. Yapılan Analizler.....	34
3.2.2.1. Ağırlık Kaybı.....	34
3.2.2.2. Meyve Eti Sertliği.....	34
3.2.2.3. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı.....	34
3.2.2.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	34
3.2.2.5. Meyve Suyu pH Derecesi.....	35
3.2.2.6. Toplam Klorofil Miktarı.....	35
3.2.2.7. C Vitamini tayini.....	36
3.2.2.8. İndirgen Şeker Miktarı.....	36
3.2.2.9. Tadım Testi.....	37
3.2.2.10. Çürüme Oranı.....	37
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>38</b>
4.1. Ağırlık Kayıpları.....	38
4.2. Meyve Eti Sertliği.....	43
4.3. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı.....	49
4.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	55
4.5. pH Değeri.....	61
4.6. Toplam Klorofil Miktarı.....	67
4.7. C Vitamini Miktarı.....	73
4.8. İndirgen Şeker Miktarı.....	79
4.9. Tadım Testi.....	85

4.10. Çürüme Oranı.....	91
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>93</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>107</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>120</b>

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>UV-C</b>	: Ultraviyole C ışını
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	: Potasyum permanganat (K)
<b>SA 0.5</b>	: 0.5 mM'lik Salislik asit asit
<b>SA 1</b>	: 1 mM'lik Salislik asit asit
<b>Sıc 40</b>	: 40 <sup>0</sup> C'lik Sıcaklık
<b>Sıc 45</b>	: 45 <sup>0</sup> C'lik Sıcaklık
<b>TSÇKM</b>	: Toplam suda çözünür kuru madde
<b>TEA</b>	: Titre edilebilir asit
<b>MAP</b>	: Modifiye atmosferli paketlenme
<b>NA</b>	: Normal Atmosferli
<b>KA</b>	: Kontrollü Atmosferli
<b>lb</b>	: Libre
<b>mM</b>	: Milimolar
<b>O<sub>2</sub></b>	: Oksijen
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></b>	: Etilen
<b>AVG</b>	: Aminoethoxyvinylglycine
<b>SAM</b>	: S- adenosilmethionin
<b>ACC</b>	: 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemede kullanılan kivi bahçesinin görünümü.....	28
Şekil 3.2. Denemede kullanılan kivi bahçesinde hasat zamanı.....	29
Şekil 3.3. Denemede kullanılan kivi meyvelerinin ve paketlerin görünüşü.....	30
Şekil 3.4. Denemede kullanılan potasyum permanganat granülleri ve paket içerisindeki yerleşimi.....	30
Şekil 3.5. Denemede kullanılan UV-C ışını uygulama alanı görünüşü.....	31
Şekil 3.6. Kivi meyvelerine SA uygulaması ve meyvelerin kurutulması.....	32
Şekil 3.7. Kivi meyvelerine sıcaklık uygulamasının görünüşü.....	32
Şekil 3.8. Denemede kullanılan soğuk hava deposunun görünüşü.....	33
Şekil 3.9. Kivi meyvelerinde titre edilebilir asit miktarı tespiti.....	35
Şekil 3.10. Spektrofotometrik analizlerin genel görünüşü.....	36
Şekil 3.11. Tadım testi analizlerin genel görünüşü.....	37
Şekil 4.1. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler.....	41
Şekil 4.2. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler.....	42
Şekil 4.3. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler.....	47
Şekil 4.4. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler.....	48
Şekil 4.5. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TSÇKM oranındaki değişimler.....	53
Şekil 4.6. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TSÇKM oranındaki değişimler.....	54
Şekil 4.7. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TEA miktarındaki değişimler.....	59
Şekil 4.8. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TEA miktarındaki değişimler.....	60
Şekil 4.9. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde pH miktarındaki değişimler.....	65
Şekil 4.10. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde pH miktarındaki değişimler.....	66



Şekil 4.11. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde toplam klorofil miktarındaki değişimler.....	71
Şekil 4.12. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde toplam klorofil miktarındaki değişimler.....	72
Şekil 4.13. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde C vitamini miktarındaki değişimler.....	77
Şekil 4.14. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde C vitamini miktarındaki değişimler.....	78
Şekil 4.15. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde indirgen şeker miktarındaki değişimler.....	83
Şekil 4.16. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde indirgen şeker miktarındaki değişimler.....	84
Şekil 4.17. Muhafaza süresinin sonuna doğru aşırı olgunluk gösteren meyveler.....	85
Şekil 4.18. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde tadım testi değerlerindeki değişimler.....	89
Şekil 4.19. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde tadım testi değerlerindeki değişimler.....	90
Şekil 4.20. Kivi meyvelerinde görülen Botrytis cinerea kaynaklı zararlanma.....	91
Şekil 4.21. Denemenin I. ve II. yılında tespit edilen çürüme oranları.....	92

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler.....	39
Çizelge 4.2. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler.....	40
Çizelge 4.3. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler.....	45
Çizelge 4.4. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler.....	46
Çizelge 4.5. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TSÇKM oranındaki değişimler.....	51
Çizelge 4.6. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TSÇKM oranındaki değişimler.....	52
Çizelge 4.7. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TEA miktarındaki değişimler.....	57
Çizelge 4.8. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TEA miktarındaki değişimler.....	58
Çizelge 4.9. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak pH miktarındaki değişimler.....	63
Çizelge 4.10. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak pH miktarındaki değişimler.....	64
Çizelge 4.11. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak toplam klorofil miktarındaki değişimler.....	69

Çizelge 4.12. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak toplam klorofil miktarındaki değişimler.....	70
Çizelge 4.13. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak C vitamini miktarındaki değişimler.....	75
Çizelge 4.14. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak C vitamini miktarındaki değişimler.....	76
Çizelge 4.15. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak indirgen şeker miktarındaki değişimler.....	81
Çizelge 4.16. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak indirgen şeker miktarındaki değişimler.....	82
Çizelge 4.17. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak tat puanlamasındaki değişimler.....	87
Çizelge 4.18. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak tat puanlamasındaki değişimler.....	88

## 1.GİRİŞ

Türkiye, ekolojik koşulların elverişli olması ve sahip olduğu geniş tarımsal arazi bakımından hem tarıma uygun bir ülke konumundadır hem de ihracat potansiyeli yüksek olan ülkelerden birisidir. Ülkemizde dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle meyvecilikte önem kazanmış olan birçok meyve türünün yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bu bakımdan Türkiye, bahçe bitkileri kültürünün doğuş yeri, dünyada yetişen birçok meyve türünün ana vatanı konumundadır (Ağaoğlu ve ark. 1997).

Dünyada ve ülkemizde tarımsal açıdan işlenebilir tarım alanlarının sınırlı olması nedeniyle, hızla artan dünya nüfusunun büyük bölümü yeterli ve dengeli beslenememektedir. Dengeli beslenme sorununun çözümü için ise, meyve sebze üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ülkemizde mevcut bulunan meyve ve sebze çeşitleri, iklim başta olmak üzere diğer faktörlerinde elverdiği ölçüde hemen hemen tüm bölgelerimizde üretilmektedir (Akbay ve ark. 2005).

Kivi kültürünün son yıllarda çok hızlı gelişme göstermesi, meyvenin yetiştirme, pazarlama ve muhafaza koşullarının avantajı yanında meyvenin kapsadığı vitamin ve dolayısıyla besleme özelliğinin yüksek oluşu ile yakından ilgilidir (Türk ve Çelik 1992). Sibiryadan Endonezyaya ya uzanan coğrafyada doğal yayılma alanı bulmuş olan kivinin anavatanı Çin'in Yangtze vadisidir. Elli kadar türün tespit edildiği bu bölgeden her yıl 100.000 tonun üzerinde yabani kivi meyvesi toplanarak tüketilmektedir. Dünyada kültürel olarak yetiştiriciliği yapılan kivi türlerinden sadece *Actinidia deliciosa* ve *Actinidia chinensis* ekonomik öneme sahiptir.

Türkiye'de kivi üretim çalışmalarına 1988 yılında başlanılmıştır. İlk olarak sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere 15 ayrı ekolojide adaptasyon ve demonstrasyon bahçeleri kurulmuştur. Bu çalışmalar sonucu Karadeniz, Marmara ve Ege sahil bölgelerinin kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu saptanmıştır. Karadeniz sahil kuşağında yer alan kivi bahçeleri, arazi darlığı nedeni ile küçük işletmeler şeklindedir. Buna karşılık Yalova, Bursa ve Kocaeli gibi illerde ise, daha geniş kivi bahçelerine rastlanmaktadır (Anonymous 2007a).

Dünyadaki yaklaşık 1.2 milyon tonluk kivi üretiminin büyük bir kısmını İtalya (454.609 ton), Yeni Zelanda (315.000 ton), Şili (170.000), Fransa (76.000), Yunanistan (55.000), Japonya (32.000) gibi ülkeler karşılamaktadır (**Anonymous 2007b**).

Ülkemizde son yıllarda kivi üretimi hızlı bir artış göstermiş olmasına rağmen kivi üretimimiz henüz tüketimi karşılayacak düzeyde değildir. Bunun için ihtiyaç olan kivi İran, Yunanistan, İtalya, Şili ve Yeni Zelanda gibi ülkelere dışarıyla karşılanmaktadır. Kivi yetiştiriciliği ülkemizde henüz başlangıç safhasında olduğundan büyük miktarlarda ihracattan bahsetmek mümkün değildir. Buna rağmen zaman zaman bazı ülkelere kivi ihracatının yapıldığı Dış Ticaret kayıtlarında gözükmektedir.

2007 yılı itibariyle Türkiye kivi üretimi ortalama 14.400 tondur (**Anonymous 2007b**). Bu üretimin büyük bir çoğunluğu da Yalova, Ordu, Giresun, Kocaeli, Trabzon ve Samsun gibi illerde yoğunlaşmaktadır.

Kivi yetiştiriciliğinin ülkemizde yaygınlaşması, üretimin artması buna bağlı olarak fiyatların düşmesinin bir sonucu olarak meyve tüketiminde de hızlı bir artış olmuştur. Kivi meyvesi önceleri egzotik meyve olarak daha çok pasta süslemesinde değerlendirilmiş olup, günümüzde ise üretimin artması ile birlikte sofralarımızda taze olarak tüketilmektedir.

Tüketici tercihleri ve meyvelerin pazar yelpazesi incelendiğinde kivi mevsimlik bir meyve olmayıp yıl boyunca satışa sunulan bir meyve türü olduğu görülmektedir. Meyveler hasat edildikten sonra, birçok etmenin etkisiyle hasat mevsimindeki tazeliğini koruyamaz. Bu nedenle pazara tüketici tercihlerine uygun, albenisi yüksek ürün sunulabilmesi için hasat ve yeme olumu ile depolama konularında araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Kivi muhafazasının amacı, ağaç olumu döneminde hasat edilen meyvelerin olgunlaşmasını yavaşlatıp yeme olumuna gelmesini geciktirerek uzun bir pazarlama süreci içinde kaliteli ve tüketici tercihlerine uygun meyvelerin yüksek fiyattan satışını yapabilmektir.

Ülkemizde hasat edilen kiviler kabızmallara, daha sonra büyük illerdeki toptancılara götürülerek toptan veya il içindeki semt pazarlarında, manavlarda ve marketlerde perakende olarak satılmaktadır. Ürünün Kasım-Aralık ayları gibi kısa bir dönemde yoğun olarak pazara sürülmesi, fiyatların düşmesine, Şubat ayından sonra da çok yüksek fiyatlara çıkmasına neden

olmaktadır (**Cangi ve İslam 2003**). Bu yüzden kivi hasat döneminden yaz dönemine kadar piyasada kalması, tüketiciye uzun vadede kaliteli ve uygun fiyatlı kivi sunabilmek için muhafaza süresini uzatacak yöntemlerin tespit edilmesi gerekmektedir.

Kiviler oldukça iyi muhafaza potansiyeline sahip meyvelerdir. Ancak muhafaza potansiyeli çeşitlere, yıl içindeki iklim şartları ve kültürel uygulamalar ile depolama koşullarına göre değişebilmektedir. Kivi serin çevre sıcaklıklarında 4-8 haftaya kadar muhafaza edilebilirse de ekonomik anlamdaki muhafaza için soğuk hava tesislerine ihtiyaç vardır. Kiviler  $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ve %90-95 oransal nem içeren soğuk hava koşulları altında 4-5 ay depolanabilirler (**Özer ve ark. 1997**).

Kivilerin başarılı bir şekilde soğukta muhafaza edilebilmeleri, sıcaklık ve oransal nem gibi muhafaza süresi ile ürün kalitesine etkili dışsal faktörlerin yanında ortamın atmosfer bileşimine de bağlıdır. Ayrıca kivi meyvelerinin etilen gazına aşırı hassas olmalarından dolayı muhafaza süresince etilenin artmasına izin verilmemelidir. Kivilerde meyve yumuşaması, ağırlık kaybı ve değişik etmenlerden ileri gelen çürümelere yol açmakta, ticari olarak önemli kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenlerle kivi muhafazasında diğer meyvelere göre daha fazla özen gösterilmesi ve farklı teknikler kullanılmasını gerektirmektedir (**Kaynaş 2003**).

Bu çalışma ile Hayward kivi çeşidinde hasat sonrası farklı fiziksel ve kimyasal uygulamaların meyve kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkilerinin tespiti amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Günümüzde hasattan sonra meyvelerin muhafazası, pazarlanması ve taşınması giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Hasattan sonra meyvelerin çürüyüp atılması gelişmiş ülkelerde %5-20, gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde %20-50 oranlarındadır. Kayıpların önlenmesi, hasat koşullarına uyulması, biyolojik çevre faktörlerinin iyi anlaşılması, hasat sonrası tekniklerin kullanılması, yaşlanmayı geciktirme ve kaliteyi muhafaza ile mümkündür (**Kaşka 2005**).

Taze meyve ve sebzelerin hasat sonrası dayanma sürelerine etki eden en önemli faktörler, hayatsal aktivitelerini devam ettirmelerinden dolayı sıcaklık, nem ve atmosfer koşulları olarak sıralayacağımız muhafaza koşullarıdır. Hasat sonrası buldukları ortamdaki oksijen, karbondioksit ve ısı çıkışıyla oluşan solunum ve su kaybına neden olan terleme reaksiyonları bu süreç içinde devam eder. Hasat sonrası taze meyve ve sebzelerde biyolojik aktiviteler sonucu oluşan kayıplar ana gövdede depo maddeleri tarafından karşılanır ve hasadı takip eden süreç içinde ürünün kalitesinde kayıplar oluşur. Bu nedenle hasat edilmiş ürünlerin kalitelerini koruyabildikleri süreler çok sınırlıdır ve bozulmalarını önlemek, belirli bir süre kalitelerini korumak amacıyla pek çok muhafaza yöntemi uygulanmaktadır (**Seylam ve Saklar 2002**).

Meyvelerin uygun koşullara sahip depolarda depolanmasıyla hem tüketici hem de üretici yönünden birçok yarar sağlanabilir. Hasat mevsiminde tüketilmeyen üretim fazlası değerlendirilir, her mevsimde pazarda sebze ve meyve bulunması güvence altına alınır, hasat mevsiminde ürün fazlalığı nedeniyle meyvelerin düşük fiyatla satılması önlenerek üreticilerin daha fazla gelir elde etmeleri sağlanır ve bütün yıl boyunca tüketicinin uygun fiyatlarla taze ürün bulabilmesi gerçekleştirilir (**Karaman ve Cemek 2006**).

Hasat sonrası meyvelerdeki bozulmaların temel sebebi ağırlık kaybı, renk değişimi, yumuşama, kahverengileşme, asit kaybı ve mikrobiyal çürümeler ile birlikte ortaya çıkan dehidrasyondur. Ancak bu dehidrasyonun seviyesi ürün ve depolama koşullarına bağlı olarak farklılık göstermektedir (**Serrano ve ark. 2008**).

Düşük sıcaklık meyvelerde nişasta parçalanması ve tatlanmayı geciktirir, aromatik madde salgılama hızını azaltır, kabuk renklenmesini geciktirir, ürünün metabolizmasını yavaşlatarak patojene karşı direncini yüksek tutar ve patojen aktivitesini yavaşlatarak etkinliğini azaltır. Genel olarak olgunluğu hızlandıran, dayanma süresini kısaltan koşullar fizyolojik bozuklukları arttırdığından, düşük sıcaklık etkili bir koruma yapar (**Karaçalı 2002**).

Bahçe ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisi açısından, özellikle de klimakterik meyvelerin uygun bir şekilde depolanabilmesi, hasat edildiği zamanki tazeliğini koruması ve en uygun bir şekilde olgunlaştırılabilmeleri, ürünlerin hasat sonrası muhafaza ömürlerini uzatacak önlemlerin alınmasıyla mümkün olacaktır (**Fidan ve Söylemezoğlu 1995**).

Hasattan sonra olgunlaşma süreci uzadıkça, yaşlanmanın etkisiyle, meyve ve sebzelerde çürüklük etmenlerine karşı dayanıklılık azalmaktadır. Bu durum dokulardaki etkili inhibitör maddelerin sentezinin azalması sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, yaşlanmayla dayanıklılıkta etkili maddeler parçalanabilmekte ve latent enfeksiyonlar etkinleşmektedir. Bu yüzden depolanmış ürünlerde hasat sonrası çürüklüklerin azaltılması, meyve ve sebzelerde yaşlanmanın geciktirilmesi için kendini savunacak maddelerin üretimini sağlamak gerekmektedir (**Arul 1994**).

Bitkiler bir patojen saldırısına ve strese maruz kaldıklarında, bir takım savunma mekanizmalarını aktive ederler. Bu konuda son yıllarda dünyada yapılan çalışmalar, daha çok dayanıklılığın bitki bünyesinde teşviki üzerinde yoğunlaşmıştır. Dayanıklılığın teşvikinde bitkiler, gerek biyotik (fungus, bakteri, fungus veya meyvelerden ekstrakte edilmiş hücre duvarı gibi) ve gerekse abiyotik (UV ışını veya ağır metaller, yaralanma gibi) uyarıcılara karşı normal patojen enfeksiyonu varmışçasına tepki göstererek, içsel savunma mekanizmalarını harekete geçirirler (**Kuç 1987**).

Olgunlaşma, meyvelerin lezzetini ve albenisini artıran birçok fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal değişimleri içeren fizyolojik bir süreçtir. Meyvelerde olgunlaşma renk değişimi (yeşil renk kaybı ve tür ve çeşide bağlı olarak sarı, kırmızı, turuncu vb. renk oluşumu), meyve eti sertliği (meyve etinin yumuşaması), tat (organik asit miktarının azalıp şekerlerin artması) ve aroma (uçucu aromatik bileşiklerin üretimi) değişimlerini içerir (**Martinez-Romero ve ark. 2007**). Hücresel düzeyde ise hücre duvarında incelme, hücrelerarası boşluklarda ve hücre



zarı geçirgenliğinde artış meydana gelmektedir (**Beattie ve Wade 2001**). Klimakterik meyvelerde bu değişimlerin hepsinin etilen tarafından düzenlendiği bilinmektedir.

Klimakterik bir meyve olan kivi hem yüksek oranda içsel etilen gazı salgılar hem de yüksek seviyede etilene karşı hassastır. Ortamda yüksek oranda bulunan CO<sub>2</sub> etilen sentezini engelleyerek özellikle klimakterik meyvelerde olgunlaşma yavaşlatılır ve bunun sonucunda muhafaza süresi uzatılabilmektedir. CO<sub>2</sub> miktarını artırma işlemi ise modifiye atmosferli paketlenme (MAP) veya kontrollü atmosferli (KA) muhafaza yöntemleri ile sağlanmaktadır.

Etilen, büyüme, gelişme ve yaşlanma olaylarında birçok safhaları düzenleyen bir bitki hormonudur. Etilen meydana geldiği yer ve zamana bağlı olarak hasat edilen bahçe bitkileri ürünleri için yararlı ya da zararlı olabilir. Bu nedenle etkili bir hasat sonrası fizyolojisi denetimi ile etilenin etkilerini bizim pratik ihtiyaçlarımıza uyumunu sağlayacak bir kontrol mekanizmasına dönüştürmek gerekmektedir (**Fidan ve Söylemezoglu 1995**).

Hasat sonrası olgunlaşma farklı uygulamalar ile teşvik edilebilir veya engellenebilir. Meyvelerin olgunlaşması ve solunum; kontrollü atmosferli muhafaza, modifiye atmosferli muhafaza veya bunlarla kombine edilmiş etilen sentezini engelleyici uygulamalar ile birlikte baskı altına alınabilmektedir. Olgunlaşmayı denetim altına almada yöntemler, ya süreci yavaşlatmak için etilen üretimini azaltmak ya da meyvenin olgunlaşma hızını azaltmak temeline dayanmaktadır.

Türkiye’de kivi üretimi istenilen düzeye ulaşmadığından henüz pazarlama sorunu yaşanmamaktadır. Ancak, özellikle yeme olumu aşamasında yakalanacak yüksek kalite, birim fiyatının artmasına neden olacağından yetiştiricilik yanında ürün kalitesini arttırmaya yardımcı olacak, muhafaza ve pazarlama aşamasında kalite kaybını en aza indirecek meyve gelişimi, olgunluk ve depolama çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır (**Öz 2006**).

Genel olarak kivi meyvesi gerekli teknik önlemler alındığında kolay muhafaza edilebilen bir meyve türüdür. Ancak muhafaza kabiliyetine çeşit, yıl içindeki iklim koşulları ve kültürel uygulamalar etki eder. Her ne kadar serin bir yerde 4-8 hafta muhafaza edilirse de ekonomik anlamda muhafaza için soğuk muhafaza tesislerine ihtiyaç vardır (**Türk ve Çelik 1992**).

Kiviler oda sıcaklığında (20°C) ve %60 nemli ortamda 7-10 gün muhafaza edilebilmektedir (**Mercantilia 1989**). Soğuk hava depolarında ise bu süre hasat öncesi ve hasat sonrası yapılan uygulamalara göre değişmektedir.

Birçok araştırmacının kivi muhafazası ile ilgili olarak yaptığı çalışmada çok farklı sonuçlar elde edilmiştir. **Mercantilia (1989)** ve **Snowdon (1990)** 0°C'de kivi muhafaza süresini 2-3 ay olarak açıklarken, **Türk ve Çelik (1992)** ve **Özer ve ark. (1997)** ise bu sürenin 4-5 ay olduğunu belirtmektedir. Kontrollü atmosferli soğuk hava depolarında ise bu süre uzayabilmektedir.

**McDonald (1990)** ve **Cheah ve Irwing (1997)** kivi meyveleri soğuk hava depolarında (0°C, %90-95 oransal nem) etilen uzaklaştırıcı sistemler veya etilen bloke eden uygulamalar ile olgunlaşma yavaşlatılarak 4-6 ay arasında muhafaza edilebildiğini tespit etmişlerdir.

Kivi meyvelerine dışarıdan etilen uygulaması yapıldığı zaman hızlı bir şekilde yumuşamakta ve olgunlaşmaktadır (**Çelik ve Kök 2003**). Dışsal etilen uygulamasının etkisi ise kivi meyve eti sertliği 1 kg 'nin altına düştüğünde etilen üretimini teşvik etmemektedir (**Ritenour ve ark. 1999**).

Kivilerde, hasat döneminde olgunluk seviyesi hem meyve kalitesi hem de muhafaza ömrü için oldukça önemlidir. Erken hasat edilen meyveler de buruşma, mekanik zararlanma ve olgunlaşmada kalite düşüklüğü daha çok rastlanır. Geç hasat yapılan meyvelerde ise yumuşama ve yavan bir tat oluşur. Bu yüzden kivi meyveleri ne çok erken ne de çok geç bir dönemde hasat yapılmalıdır.

Kivi meyvelerinin hasat olgunluğuna gelip gelmediği genellikle toplam suda çözünebilir kuru madde (TŞÇKM) miktarının tespiti ve meyve eti sertlik değeri ölçülerek yapılmaktadır. Ülkemizde kivi yetiştiriciliği yapılan bölgelerde, farklı ekolojilerin meyve gelişimi ve kalitesine etkisi nedeniyle hasat tarihi Ekim ayı ile Kasım ayı sonuna kadar değişebilmektedir.

**Crisosto ve ark. (1984)**, TŞÇKM oranı ve meyve eti sertliğindeki değişimlerin hasat olumunun saptanmasında en uygun kriterler olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılara göre

ağırlık, büyüklük, renk ve asitlik gibi kalite özelliklerinde görülen değişimlerin hasat dönemini belirlemede uygun kriterler olmadığı tespit edilmiştir.

**Beever ve Hopkirk (1990)**, kivi meyvesinin hasat edilmeden dalında bırakıldığında da yeme olumuna ulaşabileceğini, ancak bu durumda meyvelerin tamamında bir örnek olgunlaşmanın görülmeyeceğini belirterek dalında bekletilen meyvelerin soğuktan zarar görme riskinin çok fazla olduğunu açıklamaktadır. Diğer yandan erken yapılan hasatta yeme olumuna yüksek kalitede ulaşamamakta, çok hızlı bir yumuşama, meyve eti sulanması ve renk bozulmaları görülmekte, özgün koku ve aroma oluşmamaktadır. Bu nedenle uygun hasat olumu kivide önem kazanmaktadır. Bu amaçla olgunluk döneminde en fazla değişim gösteren özellikler olgunluk parametresi olarak değer kazanmaktadır. Hasat olumu için uygun bulunan 6-9 kg sertliğin yeme olumunda 0.5-0.8 kg arası olması önerilmiştir (**Öz 2006**).

Meyve yumuşaması, hücre duvarı yapısının değişiminden kaynaklanmaktadır. Olgunlaşmada suda çözünmeyen protopektin oranı %1,6'dan 0,6'a düşerken; suda çözünebilir pektin oranı %0,3'den %1,6'a yükselmektedir. Döllenmeden 17-20 hafta sonra TSÇKM oranı %4.5-5 arasında değişirken, bu dönemden sonra nişasta parçalanmasının artması ile 23 hafta sonra %7 ve 26 hafta sonra %10'a ulaşmaktadır. Bu yönden ideal olgunluk için %6.2 minimum TSÇKM değeridir. %7-10 değeri depolama ve olgunlaşma için en uygun değerlerdir. %12 TSÇKM içeren meyveler de yeme olumunda en yüksek kaliteye ulaşmaktadır; ancak ağaç üzerinde bekletme riski nedeniyle bu olgunluğa kadar beklenmemelidir. Kivi olgunlaşma döneminde klimakterik gösteren bir meyve türüdür. Meyvedeki yumuşama ile birlikte solunum hızı yavaş yavaş azalmakta, yumuşamanın son aşamasında meyve eti sertliği "1 kg" civarında iken solunum hızı kısa bir süre için artmakta ve genel olarak başlangıç döneminin iki katına kadar ulaştıktan sonra tekrar azalmaya başlamaktadır. (**Beever ve Hopkirk 1990**).

**Mitchell ve ark. (1981)**, kivilerde hasat olumu için TSÇKM oranının en az %7 olması gerektiğini ve meyve eti sertliğindeki değişimlerle depolanma performansının izlenebileceğini ancak bu performansın da depolama koşulları ve hasat zamanındaki sertliğe bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar hasattan hemen sonra kivilerin soğutmalı araçlarla depoya taşınmasını ve hava ile ön soğutmanın yapılmasını önermişlerdir.

**Türk ve Çelik (1992)**, kivilerin TSÇKM %7-9 arasında ve sertliğin 18 lb'ye geldiğinde hasatı yapılan meyvelerin en geç 48 saat içerisinde soğuk tesise getirilerek depo sıcaklığı  $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ve nemi %90-95 oranında tutulduğunda (0.05 ppm'den fazla etilenin bulunmadığı ortamda) 5 ay süre ile muhafaza edebilmişlerdir.

**Sale (1990)**, kivilerin depolama sıcaklığının  $0^{\circ}\text{C}$  ve oransal neminin de % 90'dan fazla olması gerektiğini bildirmiştir. Hasat olumuna ulaşmadan toplanan kivi meyvelerin ise uzun süre muhafaza edilemeyeceği ve tadın istenilen düzeye ulaşamayacağı, bu olgunluktaki meyvelerin 4 ay veya daha fazla depolanması sonucu ancak %7-9 TSÇKM değerine ulaşabileceklerini belirtmiştir.

Kivi meyvesinde nakliye sırasında ortaya çıkan en önemli sorun bahçe koşulları ve hasat sonrası işlemlere de bağlı olarak ortaya çıkan meyve yumuşamasıdır. **Cooper ve ark. (2005)**, farklı bahçelerden TSÇKM oranı %6.2-6.6 olan kivileri hasat etmiş ve meyvelerin tamamını NA (normal atmosfer)'da  $0^{\circ}\text{C}$ 'de depolamışlardır. Meyve yumuşama indeksini incelemek için 55 günde bir analizler yapmışlardır. Meyve yumuşaması bahçeler arasında ve aynı bahçe içerisinde büyük farklılıklar saptamışlardır. Meyve büyüklüğü, pozisyonu, bitkide meyvenin ışıklanma durumu gibi kriterler de araştırılmıştır. Erken yumuşamada "meyve büyüklüğü" test edilen dört bahçeden üçünde de önemli bulmuşlardır. En düşük yumuşama indeksi 115 g'dan daha büyük olan meyvelerde saptamışlardır Bitki üzerinde meyvenin pozisyonunun meyve yumuşama indeksine etkisinin önemli olmadığını açıklamışlardır. Işıklanması iyi olan meyvelerde başlangıç meyve eti sertliği yüksek olmuş ve aynı zamanda muhafaza süresi boyunca da yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

**Öz ve Eriş 2005**, farklı zamanlarda hasat edilen Hayward kivi çeşidinin NA ve KA'da muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada, kalite özellikleri incelendiğinde en ideal hasat olumu olarak TSÇKM oranı %5.6-6.5 arasında olduğunu saptamışlar ve bu değerler arasında hasat edilen meyvelerin özellikle KA koşullarında 5 ay süresince kalitelerinden önemli bir kayıp olmaksızın muhafaza edilebilmişlerdir.

**Kaynaş ve ark. (1998)**'nin Yalova koşullarında yetiştirilen kivi meyvesinde en uygun hasat olumunun saptanması üzerine yapıları çalışmada, en uygun hasat zamanının meyve tutumundan 20-22 hafta sonra gerçekleştiği ve erken hasat edilen meyvelerde ağırlık kaybının fazla olduğu, meyvelerin üstün yeme olumuna ulaşamadıkları, geç hasat döneminde ise

depolamanın başlamasından hemen sonra hızlı meyve yumuşaması ve bu meyvelerde mantari etmenlerden ileri gelen çürüme oranının yüksek olduğu ve meyve tadında bozulmalar olduğu tespit etmişlerdir.

Meyve kalitesini korumak ve raf ömrünü uzatmak için ortam atmosferinin değiştirilmesi olumlu sonuçlar veren bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi olan modifiye atmosferli paketleme (MAP) uygulamaları solunumu yavaşlatarak raf ömrünü uzatmak, meyve dokularındaki yumuşamayı geciktirerek görünüşün bozulmasını engellemek, mikroorganizma gelişimini yavaşlatarak kalitenin korunmasını sağlamak ve solunum esnasında şekerlerin kullanımını azaltarak tat kalitesinin korunmasını sağlamak amacı ile uygulanan işlemlerdir (**Zagory 2000**).

Kivilerde MAP uygulaması hem meyve yumuşama oranını azaltmakta hem de ortamda artan CO<sub>2</sub> ve azalan O<sub>2</sub> neticesinde muhafaza süresini uzatmaktadır.

**Namdar ve Özcan (2006)**, yaptıkları araştırmada, Hayward kivi çeşidini 3 farklı ambalaj tipi ile ambalajlayarak meyvelerde kalitenin korunması ve muhafaza süresinin uzatılmasını amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda modifiye atmosfer ambalajlı meyvelerde klasik ambalajlı meyvelere göre daha az ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Meyvelerin kabuk kalınlığı, meyve eti sertliği, C vitamini ve titre edilebilir asitlik seviyesi genel olarak soğukta muhafaza süresince azalmıştır. Suda çözünebilir kuru madde düzeyi de muhafaza süresince artış göstermiştir. Meyvelerin modifiye atmosfer ambalaj ile 6 ay, tüketici ve klasik ambalaj ile 5 ay muhafaza edilebileceğini belirlemişlerdir.

**Kaynaş (2003)**, Hayward kivi çeşidinde NA, MA ve KA koşullarında depolamanın meyve kalitesini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, NA'de 60 gün depolamadan sonra kalite kaybının hızlı arttığı ve en fazla 120 gün muhafaza edilebilecekleri ancak 120 günlük depolama sonrası pazar değerinde önemli kayıplar olacağı görülmüştür. MA ve KA koşullarında su kaybının, yumuşamanın azaldığı ve tüm metabolizmanın yavaşlatıldığı görülmüştür. 12-15µ kalınlığında PVC film kullanarak yaratılan MA koşulları ile %3 O<sub>2</sub> +%5 CO<sub>2</sub> gaz karışımı içeren KA uygulaması daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Kivide meyve yumuşamasına hücre duvarının genişlemesi ve hücre duvarında pektin yapısının bozulmasıyla hücre bütünlüğünün bozulması, hücrede osmotik basınç değişimi,

nişastanın hidrolizi gibi birçok fizyolojik olay katkıda bulunmaktadır (**Arpaia ve ark. 1987f**). Meyve eti sertliğinin hasattan sonra hızla azaldığı, bu azalmanın düşük sıcaklıklar altında yavaşladığını ancak durmadığını, bunun ortamdaki etilenden kaynaklandığını belirtilmiştir. Meyve yumuşamasının nişastanın hidrolize olmasıyla eş zamanlı gerçekleştiğini, başlangıca göre ilk 3 ay içinde meyve eti sertliğinin %40 oranında azaldığı saptanmıştır (**Arpaia ve ark. 1994**).

**Papadopoulou ve Manolopoulou (1997)**, Allison, Bruno, Hayward ve Monty kivi çeşitlerinde 3 yıl arka arkaya yaptıkları çalışmada, kivi meyvelerinde meyve eti sertliğinin iklimsel faktörlerin etkisinden dolayı çok hafif bir değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Depolamanın ilk 5 haftasında meyve eti sertliğinin çok hızlı bir şekilde azaldığını, bundan sonra özellikle Hayward ve Monty çeşitlerinde daha yavaş bir yumuşama meydana geldiğini belirtmiştir. Hayward çeşidinin 25 hafta muhafazasından sonra bile pazarlanabilir sertlikte olduğunu tespit edilmiştir. Bunu Monty takip etmiştir. Alison çeşidi ise, daha kısa süre depolanabilmiştir. En iyi tat skorları meyve eti sertliğinin 1.6-3.6 kg olduğu aralıkta elde edilmiştir.

**McDonald (1990)**, depolamada kalite kaybının takibinde en iyi parametrenin meyve eti sertliğinin izlenmesi olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı hasat zamanında meyve eti sertliğinin 7-10 kg, uzun süre taşınması sırasında 1 kg ve yeme olumunda ise 0,5 ile 0,8 kg olması gerektiğini tespit etmiştir. Ayrıca kivi depolamasında ağırlık kaybının %3-4'ü geçmesi halinde kabukta buruşmanın gözle algılanır olduğunu ve MA'da muhafazanın su kaybını önlemekte pratik bir uygulama olduğunu açıklamıştır.

**Kaynaş ve ark. (1999)** Yalova koşullarında yetiştirilen Hayward kivi çeşidinde döllenenmeden itibaren meyve gelişimi, en uygun hasat ve yeme olgunluğu, hasat sonrası depolamada kalite kayıplarını en aza indirecek depolama sistemleri ve hasat sonrası uygulamaların depolamaya etkilerini araştırmışlardır. Depolama süresince tüm hasat dönemlerinde askorbik asit miktarı azalmış, şeker içeriklerinin arttığını saptamışlardır. MAP ve KA uygulamalarının kalite kayıplarını önemli derecede azalttığını belirlemişlerdir. Çalışma sonunda hasat olumunun saptanmasında en uygun parametre olarak meyve eti sertliği, TSÇKM ve toplam şeker miktarı olduğu bulunmuştur. 3-4 ay gibi kısa süreli muhafaza amacıyla meyvelerin 6.5-7.0 kg meyve eti sertliği, %7-8 TSÇKM ve %8-9 g toplam şeker

içeriği, 5-6 ay sürecek uzun süreli depolama için 7-8 kg meyve eti sertliği, %6.5-7.5 TSÇKM oranına sahip olmalarının uygun olduğunu belirtmişlerdir.

**Manopoulou ve Papadopoulou (1998)**, Alison, Bruno, Hayward ve Monty kivi çeşitleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada NA'da 0°C'de etilenin bulunmadığı depoda muhafaza etmişler, muhafaza süresince periyodik olarak solunum hızı, etilen üretimi, raf ömrü, yapısal ve kalite değişimleri incelenmiştir. En düşük solunum hızı ve etilen üretimi Hayward çeşidinde, en yüksek solunum hızı ve etilen üretimi ise Alison ve Bruno çeşitlerinde tespit etmişlerdir. İncelenen özellikler bakımından en iyi sonuçlar sırasıyla Hayward ve Monty çeşitlerinde elde etmişlerdir.

**Athanasopoulos ve ark. (1997)**, yaptıkları araştırmada kivi meyvesinin üç farklı ortamda (%5.5 O<sub>2</sub>, %1.5 CO<sub>2</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> kontrol, %5.5 O<sub>2</sub>, %3.5 CO<sub>2</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> kontrol, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> kontrol NA'da) muhafaza altına almıştır. Depolama süresinin ilk 2 ayı içerisinde meyve eti sertliğindeki hızlı azalma, sonrasında daha yavaş oranda gerçekleşmiştir. Benzer şekilde TSÇKM ve indirgen şeker içeriğinde de değişimler gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda kivilerin KA ortamda 200 gün, etilen kontrollü NA ortamda ise 120-140 gün arasında muhafaza edilebileceği belirtilmiştir.

**Kader (1999)**, etilen üretimi ve aktivitesini etkileyen faktörleri şöyle sıralamaktadır; çeşit, olgunluk aşaması, sıcaklık, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> düzeyi, diğer hidrokarbonlar, stres koşulları, fiziksel zararlanma, gama radyasyonu, hastalık, AVG (Aminoethoxyvinylglycine), SAM (S-adenosilmethionin)'dan ACC (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit) engelleyicilerin oluşumu.

Hasat sonrası meyve ve sebzeler üzerinde yapılan sıcaklık uygulamaları, zararlıların ve hastalık etmenlerinin kontrolü, üşüme zararına karşı direnci artırma, meyve yeme olumunu geciktirme ve hasat sonrası raf ömrünü uzatabilen fiziksel bir yöntemdir (**Klein ve Lurie 1990, Ketsa ve ark. 1998**). Sıcaklık uygulaması patojenleri doğrudan etkileyebilmekte veya dayanıklılığı uyarabilmektedir.

Sıcaklık uygulamaları, etilen üretimi, solunum oranı, meyve yumuşaması, pigment metabolizması, hücre duvarındaki değişimler, tat ve aromatik maddelerin üretimi gibi reaksiyonlar üzerinde etkili olarak olgunlaşan meyvenin bileşimini etkilemektedir (**Lurie 1998, Paull ve Chen 2000**).

Meyvelerin sıcaklık uygulamalarına olan duyarlılığı hasat öncesi periyottaki iklim koşulları, çeşit, uygulanan sıcaklık düzeyi ve sıcaklık uygulamalarından sonraki muhafaza koşullarına bağlı olmakla birlikte herhangi bir meyve tür ya da çeşidinin sıcaklık stresi duyarlılığının, koruyucu proteinlerin hasat zamanındaki düzeyi ve ısı şok proteinlerinin hasat sonrası dönemde biyosentezi ile yakından ilgili olduğu belirtilmektedir (**Klein ve Lurie 1990, Paul ve Chen 2000**).

Fiziksel savaşım yöntemlerinden olan sıcak su ve sıcak hava uygulamaları doğrudan patojenleri engelleme özelliklerinin yanı sıra bazı konukçu dayanıklılık mekanizmalarını uyarmaları sonucu patojenleri dolaylı bir şekilde de etkileyebilirler. Isıtılmış bitki dokusundan ekstrakte edilen sıvının besi ortamında *Penicillium expansum*'un gelişimini yavaşlatması, bitki dokusunda dayanıklılıkta rol oynayan antifungal maddelerin sıcaklık uygulaması sonucu aktivite kazandığı hipotezini doğrulamaktadır. Turunçgil meyvelerinde yapılan bir çalışmada, ısıtılan dokudan elde edilen ve bir fitoaleksin olan scoparone miktarının ısıtılmayan dokudan elde edilene oranla çok daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sıcaklık uygulamalarının dormant sporları öldürmemekle birlikte onların çimlenmesini geciktirmesi de sıcaklık uygulaması sonucu dayanıklılık mekanizmasının uyarılmasıyla açıklanmaktadır (**Ben-Yehoshua ve ark. 1997, Ben-Yehoshua ve ark. 1998**).

Meyvelerde çürümenin başlayabilmesi için inokulum miktarının belli bir eşiğin üzerinde olması gerekir. Buradan hareketle, fungusların enfeksiyon birimlerinin canlılığını azaltan sıcaklık uygulamaları, çürümeye neden fungusun inokulum yoğunluğunu azaltmakta ve böylece çürümeyi engellemektedir (**Karabulut ve ark. 2005**).

Yüksek sıcaklık uygulamalarının etkinliği her fungus için farklı düzeyde ortaya çıkmaktadır. Örneğin *Monilinia fructicola* ve *Botrytis cinerea* ısı uygulamalarına oldukça hassas, *Rhizopus stolonifer* orta düzeyde hassas, *Penicillium expansum* ise oldukça dirençlidir (**Barkai-Golan ve Phillips 1991**).



Sıcaklık uygulamalarında üç farklı yöntem kullanılmaktadır; bunlar sıcak su uygulaması, sıcak buhar uygulaması ve sıcak hava uygulaması. Sıcak su uygulaması genellikle fungal hastalık kontrolünde, sıcak buhar uygulaması böcek kontrolünde, sıcak hava uygulaması ise hem fungal hem de böcek kontrolünde kullanılmaktadır. Son iki uygulama kendi içinde de farklı şekillerde (havanın sabit kalması veya fanlarla üflenmesi, nem kontrollü veya kontrolsüz) uygulanabilmektedir (**Lurie 1998**).

Sıcaklık uygulamaları etilen sentezini ve hücre duvarı parçalanmasında etkili enzimlerin faaliyetini engelleyerek meyve olgunlaşmasını geciktirebilmektedir (**Paul ve Chen 2000**). **Ketsa ve ark. (1998)**, meyve yumuşamasında etkili olan Polygalacturonase (PG) enziminin yüksek sıcaklıklarda etkisiz kaldığını ve doku yumuşaması geciktirdiğini belirtmektedir.

Klimakterik meyvelerde sıcaklık uygulamaları ile olgunlaşmanın engellenmesi, olgunlaşma hormonu olan etilenin etkilenmesi ile ortaya çıkmaktadır. Elma ve domatesler üzerinde yapılan çalışmalarda, 35-40<sup>0</sup>C'lik sıcak hava uygulamaları ile etilen sentezinin engellendiği tespit edilmiştir (**Biggs ve ark. 1988, Klein 1989**).

Klimakterik meyve türlerinde muhafaza süresini uzatmak amacıyla kullanılan en uygun sıcaklıklar 38<sup>0</sup>C ile 40<sup>0</sup>C arasında değişmekte ve sıcak hava veya sıcak su ile uygulanabilmektedir. 45<sup>0</sup>C'den daha yüksek sıcaklıklarda ise meyvelerde kabuk kalınlığı ile meyve yumuşamasında olumsuzluklar ortaya çıkabilmektedir (**Klein ve Lurie 1990, Paul ve Chen 2000**).

Kivilerin bulunduğu ortamda sıcaklığın 35<sup>0</sup>C'ye kadar yükseltilmesi etilen üretimini ve olgunlaşmayı artırmaktadır. 35<sup>0</sup>C'nin üzerindeki sıcaklık uygulamalarında ise uygulama sıcaklığına ve süresine bağlı olarak etilen üretimi azalmakta, meyvenin normal olgunlaşması engellenmektedir (**Stavroulakis ve Sfakiotakis 1993, Antunes ve Sfakiotakis 2000**).

Yapılan çalışmalarda, sıcaklık uygulaması sırasında dışsal etilen uygulamalarının meyvede etilen sentezini artırıcı etkide bulunmadığı belirtilmiştir (**Seymour ve ark. 1987**). Kivi meyvelerine dışsal etilen uygulaması sonrasında farklı sıcaklıklarda olgunlaşma fizyolojileri incelenmiştir. Bunun sonucunda 35<sup>0</sup>C sıcaklıkta olgunlaşma görülürken, 38<sup>0</sup>C ve 40<sup>0</sup>C sıcaklıklarda olgunlaşma görülmemiştir (**Antunes ve Sfakiotakis 2000**).

**Cheah ve ark. (1992)**, kivi meyvelerinde 46, 48 ve 50°C sıcaklıktaki su içerisinde 4, 8 ve 15 dakika bekleterek *Botrytis cinerea* karşı etkinliğini incelemişlerdir. Uygulamalar sonrasında meyveler 0°C'de 13 hafta soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Araştırma sonucunda 46°C 15 dakika ve 48°C 8 dakikalık suya daldırma işlemleri diğer uygulamalara göre hastalık kontrolünde daha etkili bulunmuştur. Bu uygulamaların meyve eti sertliğine etkisi olmamıştır ve 48°C 15 dakika uygulamasında ise meyveler zarar görmüştür.

Sıcaklık uygulamaları depolanacak ürünün özelliklerine bağlı olarak bir entegre savaşım programı içinde diğer savaşım yöntemleri ile beraber kullanma olanağı vermektedir (**Karabulut ve ark. 2005**). **Cook ve ark. (1999)**, kivilerde hasat sonrası *Botrytis cinerea*'ya karşı sıcaklık uygulaması (10°C'de 96 saat) ile mayaları beraber kullanarak hastalık etmeninin etkinliğinin azaltıldığını bildirmiştir.

**Zhou ve ark. (2002)**, Hujin ve Baihua şeftali çeşitlerinde yaptıkları denemede, meyvelere 37, 40 ve 43°C sıcaklıkta 8, 16 ve 24 saat bekletmişlerdir. Uygulamalar içerisinde Hujin çeşidinde 12 saat 37°C'lik uygulama en etkili doz olarak belirlenmiştir. Meyveler sertliklerini daha iyi korumuş ve ağırlık kaybı daha az gerçekleşmiştir. Baihua çeşidinde ise 16 saat 37°C'lik sıcaklık uygulamasının daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Marquenie ve ark. (2002)**, *in vitro* ortamda, hasat sonrası çürümelere neden olan *Botrytis cinerea* ve *Monilinia fructicola* funguslarına karşı UV-C (0.01 ile 1.50 J/cm<sup>2</sup>, dozları arasında) ve sıcaklık uygulamalarının (3, 5, 10, 15 ve 20 dakika süre ile 35 ile 48°C arasındaki sıcaklıklar) etkilerini araştırmışlardır. *B. cinerea* sporları 45°C 15 dakika ile UV-C uygulamasının 1.00 J/cm<sup>2</sup> dozunda, *M. fructigena* sporları ise 45°C 3 dakika ve UV-C uygulamasının 0.50 J/cm<sup>2</sup> dozunda etkisiz hale gelmiştir.

Fuji elma çeşidinde sıcaklık uygulaması (38°C), UV uygulaması, wax ve etilen emici saşeler kullanılarak 1°C'de 160 gün muhafaza edilmiştir. Uygulamalar arasında TSÇKM ve TEA değişimlerinde önemli bir fark tespit edilememiştir, ancak meyve eti sertliği değerleri sıcaklık uygulanmış elmalarda UV ışın uygulaması yapılmış olan meyvelere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Dış görünüş incelendiğinde bütün uygulamalar kontrolden daha iyi sonuç vermiştir. Uygulamalar içerisinde sıcaklık+etilen emici saşe uygulaması uzun süreli depolama için daha etkili bulunmuştur. Saşelerin kullanıldığı paketler içerisinde etilen düzeyi en düşük çıkmıştır (**Kim 1997**).

**Uslu ve Erkan (2005)**, sıcak hava uygulamalarının ‘Granny Smith’ elmalarında yüzeysel kabuk yanıklığı gelişimi ve bu çeşidin hasat sonrası fizyolojisi üzerine etkileri araştırmıştır. Birinci grup elmalara 36°C’ de 60 ve 72 saat süreyle sıcak hava uygulaması yapılmış, ikinci grup elmalar ise hiçbir uygulama yapılmadan kontrol grubu olarak kullanılmışlardır. Sıcak hava uygulaması yapılan ve kontrol meyveleri 0° ve 3°C sıcaklık ve %90-92 oransal neme sahip soğuk hava depolarında muhafazaya alınmıştır. Denemeler sonucunda, ‘Granny Smith’ elma çeşidinin yüzeysel kabuk yanıklığı kontrolünde en uygun sıcaklık uygulamasının 36°C’ de 72 saat süreyle sıcak hava uygulaması olduğu saptanmıştır.

**Lurie ve Sabehat (1997)**, yaptıkları çalışmada olgun yeşil domatesleri 2-3 dakika 38°C sıcaklıkta tutarak olgunlaşmanın ve depolama sırasında meyve çürümesinin azaldığını tespit etmişlerdir.

MAP teknolojisinde ürün, ambalaj materyali ve çevre atmosferi arasındaki ilişkiye dayanan bir yaklaşım uygulanmaktadır. Bu sistemde paketlenme materyali bariyer özelliğinin yanında oksijen ve etilenin tutulması, CO<sub>2</sub> tutulması veya dışarı verilmesi, nemin düzenlenmesi, antimikrobiyal paketlenme, antioksidan ve aromanın korunması özellikleri kazanmaktadır (**Rooney 1995**).

MAP yönteminde ambalaj materyaline eklenen yani onunla bütünleşmiş bir absorber veya bir jeneratörden de yararlanılabilmektedir. Bu yöntemde, ya kimyasal veya enzimatik bir reaksiyon yardımıyla konsantrasyonu yükseltmek istenen gaz üretilmekte ya da konsantrasyonu düşürülmek istenen gaz absorbe edilmektedir (**Cemeroğlu ve ark. 2001**).

Meyve ve sebzelerin raf ömrünü arttırmak ve duyuşal özelliklerini korumak için ortamda etilen birikimi önlenmelidir. Solunum sonucu ortamda biriken ve solunumun giderek hızlanmasına neden olan etilen gibi metabolizma ürünü gazların artmadan uzaklaştırılması gerekmektedir. Etileni uzaklaştırmak için katalitik yanma, aktif karbon tutucular, 1-MCP (1-methylcyclopropene) ile muamele, KMnO<sub>4</sub> tutucular gibi yöntemler kullanılmaktadır (**Vermeiren ve ark. 2002**).

Meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını hızlandırarak raf ömrünü kısalttığı bilinen etilen gazının etkinliğini azaltmak üzere birçok etilen tutucu madde mevcuttur. Bunlar farklı bileşikteki granüller içerisine yerleştirilerek paket içine konulmakta veya ambalaj malzemesinin içerisine eklenmektedir (**Özdemir ve Floros 2004**).

Ürünlerin depolandığı bölgeden etileni uzaklaştırmanın pek çok yolu vardır. Bunlardan en basiti ve en güvenlisi etilenin oksidasyonunu sağlayan potasyum permanganat uygulamasıdır. Bu yöntemle çok düşük düzeydeki etilen bile absorbe edilerek zararsız bir hale dönüşmektedir.

Potasyum permanganat toksik etkisi olması nedeniyle gıda ürünlerine teması olmayacak şekilde kullanılır. Bunun içinde film, filtre veya saşelerden yararlanılmaktadır.  $KMnO_4$  bazlı etilen tutucuların çalışma mekanizması etilenin  $KMnO_4$  ile oksidasyonu prensibine dayanır.  $KMnO_4$  bazlı perlit, alumina, silikajel, aktif karbon gibi geniş yüzey alanına sahip inert substratlar ticari olarak kullanılmaktadır (**Vermeiren ve ark. 2002**).

Potasyum permanganat ticari olarak en çok kullanılan etilen tutucudur. **Wills ve ark. (1998)** muzlarda MAP yöntemi ile yapılan  $KMnO_4$  uygulamasının raf ömrünü uzattığını belirtmişlerdir.

**Samancı (1990)**, kivi meyvelerinin depolama sırasında çıkardıkları etilen gazının olgunlaşmayı hızlandırdığını, bu gazı dışarı atmak için günde 4 saat kadar ortam havalandırılmalı veya aktif kömür gibi absorbanlar ya da  $KMnO_4$  bulundurulması gerektiğini bildirmektedir.

**Crisosto ve ark. (2000)**, şeftali meyvelerinin muhafazasında  $KMnO_4$  uygulamalarının etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Her bir kutuda 30 adet meyve olacak şekilde karton kutudan paketler hazırlanmış ve üç farklı uygulama (kontrol, kutunun tam ortasına 8 gramlık bir adet saşe, kutunun 3 bölgesine 8 gramlık saşe) yapılarak  $5^0C$ 'de 20 gün muhafaza edilmiştir. Yapılan etilen gazı ölçümlerinde 3 saşeli paketlerde etilen miktarı azalmıştır. Ancak uygulamanın çürüklük etmenlerine karşı etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Kivi depolamasında en önemli unsurlardan biri depolardaki etilenin absorbe edilmesidir. Bu şekilde kivin olgunluğu kontrol altında tutulur. Depolama ömrü artar.

Hayward kivi çeşidinde içsel etilen üretiminin depolamanın başlamasından 6 gün sonra maksimuma ulaştığı ve depolama süresince sertliğin azaldığı, ancak depoda, etilen absorbantı bulunan polietilen veya polibutaiden torbalar içerisinde muhafaza edilmeleri halinde yumuşamanın önemli düzeyde yavaşladığı ve hem depolama hem de raf ömrünün uzadığı saptanmıştır (**Chachin ve ark. 1989**).

Çilekler üzerine yapılan çalışmalar, meyve sepetindeki etilen miktarının azaltılması ile çileklerin raf ömrünün uzadığını göstermektedir. Ayrıca meyve sepetine  $KMnO_4$  eklenerek meyvelerin raf ömrünün önemli derecede uzatılabildiği gözlenmiştir (**Wills ve Kim 1995**).

**Correa ve ark. (2005)**,  $KMnO_4$  uygulamasının olgunlaşan papaya meyvesi üzerine etkinliğini araştırmışlardır. İki farklı ortamda (Kontrol ve  $KMnO_4$  + MAP) etilen gazı ölçümleri yapılmıştır ve papaya meyvesinin olgunlaşma sürecinde  $KMnO_4$  uygulamasının otokatalitik etilen üretimini azalttığı belirtilmiştir.

**Castro ve ark. (2005)**, yaptıkları çalışmada mangoları LDPE (düşük yoğunlukta polietilen) torbalar içerisinde  $KMnO_4$  emici saşeli ve saşesiz olarak iki farklı uygulama yapmışlardır. Meyveler  $12^{\circ}C$ 'de %90 nemli depoda muhafaza edilmiştir ve her hafta bazı kalite özellikleri incelenmiştir.  $KMnO_4$  uygulaması yapılan mangolarda çürümeler engellenmiş ve meyveler daha sert kalmıştır.

**İlleperuma ve Jayasuriya (2002)**, 'Karuthacolomban' mango çeşidinde,  $13^{\circ}C$ 'de MAP içerisinde etilen ( $KMnO_4$  granülleri) ve  $CO_2$  emici granüllerin meyvelerin fizikokimyasal özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda kontrol meyvelerine göre uygulamaların yapıldığı meyvelerde ağırlık kaybı azalmış, olgunlaşma yavaşlamış ve fizikokimyasal özelliklerinde de değişimler daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir.

Yapılan bir çalışmada yeşil sert muzların soğuk hava deposunda olgunlaşmasını yavaşlatmak amacıyla polietilen torbaların içerisine  $KMnO_4$  yerleştirilmiştir. 29 gün sonra paketlenen bazı meyvelerde yumuşama görülmüştür. Ancak  $KMnO_4$  uygulaması yapılmış paketler içerisindeki meyveler diğer uygulamalara göre daha sert kalmıştır (**Scott ve ark. 1970**).

**Küçük (2006)**, muz, kivi, brokoli ve taze fasulye örneklerinin raf ömrünü uzatmak amacıyla  $KMnO_4$  emdirilmiş doğal zeolitlerle birlikte paketlenmesinin ürünün kalite kriterlerine etkisini incelemiştir.  $KMnO_4$ 'lı zeolit ile paketlemenin çalışmada kullanılan tüm örneklerde C vitamini kaybını azalttığı, taze fasulye hariç diğer örneklerde sertliği olumlu etkilediği belirlenmiştir. Oda sıcaklığında muhafaza edilen muzlarda ağırlık kaybını azaltırken, hem buzdolabında ( $+4^{\circ}C$ ) hem de oda sıcaklığında muhafaza edilen muzların

rengini olumlu olarak etkilemektedir. TSCKM değerleri açısından sadece kivi örnekleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmıştır. Duyusal olarak KMnO<sub>4</sub> emdirilmiş zeolit ile paketlenen örneklerin kontrol örneklerine göre daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Granny Smith elmaları, kısa depolama srelerinden sonra bile yüzeysel yanıklık, acı benek ve çeşitli fizyolojik hastalıklara duyarlı bir eşitir. Bu sebeple, Granny Smith elmaları taşıma sırasında içinde etilen emici olan veya emici olmayan, polietilen poşetlerde tutulmuşlar, iki sezonda etilen düzeyi, potasyum permanganant kullanımı ile azalmış ve buna bağlı olarak acı benek, yüzeysel yanıklık oranlarında azalmalar grlmştir (**Anonymous 2008**).

**Shorter ve ark. (1992)**, Granny Smith elma çeşidi meyvelerin soğukta muhafazası sırasında KMnO<sub>4</sub> ile etilenin uzaklaştırılmasının, meyvede etilen biyosentezini engelleyerek depolama sırasında oluşan fizyolojik zararlanmaları azalttığını belirtmektedirler.

Domateslerde KMnO<sub>4</sub> emdirilmiş kağıtların tahta kasalarda kullanılmasıyla kontrole göre olgunlaşmanın 3-5 gün geciktirilebileceği ve çürümenin azaltılabileceği belirtilmiştir (**Shombing 1990**). Buna karşılık, **Kumar ve ark. (1991)**, tahta kasalar içerisinde 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm ve 3000 ppm dozlarında KMnO<sub>4</sub> emdirilmiş kağıtların üzerine dizilen pembe olumdaki domates meyvelerinin oda sıcaklığında bekletilmeleri halinde TSCKM, TEA ve askorbik asit yönünden bir farklılık görülmediğini, KMnO<sub>4</sub> uygulamasının ağırlık kaybını azalttığını saptamışlardır.

Doğranmış soğan gibi duyarlı bir materyalin bile MAP tekniği ile KMnO<sub>4</sub> gaz absorberi eşliğinde 2°C sıcaklıkta kabul edilebilir bir kalite düzeyini 10 gün süre sonunda bile koruyabildiği saptamıştır (**Howard ve ark. 1994**).

Bitkisel hormon olarak da kabul edilen salisilik asit, fenolik maddelerin bir grubunu oluşurmaktadır. Bitkilerin farklı organ ve dokuları üzerinde yapılan araştırmaların sonucunda, salisilik asidin bitkilerde her zaman ve her yerde bulunabildiği ortaya çıkarılmıştır (**zeker 2005**).

Salisilik asit ve onun analogu olan aspirinin en bilinen etkisi, etilen biyosentezini engellemek ve yaşlanmayı geciktirmektir. Suda çözülmüş bir tablet aspirinin kesme çiçeklerin ömrünü uzattığının bulunmasıyla, salisilik asidin çiçeklenme üzerinde etkili olduğu öğrenilmiştir. Salisilik asidin, süspansiyon kültürlerinde, aminosiklopropan- 1-karboksilik asit'in etilene dönüşümünü engelleyerek, etilen biyosentezini bloke ettiği saptanmıştır (**Leslie ve Romani 1988**). Diğer yandan, bitkilerde etilen oluşumunu etkileyebilecek içsel salisilik asit düzeylerinin, vegetatif bitkisel dokulardakinden farklı olarak, çiçek dokusunda yeterince yüksek düzeyde bulunduğu belirlenmiştir (**Raskin 1995**).

Salisilik asit termojenik (ısı) ve koku üreten bitkilerin çiçeklenmesinde de düzenleyici bir role sahiptir. Bunlardan başka, bitkilerde dışsal salisilik asit uygulamaları, patojen bağıntılı proteinlerin sentezini uyararak, hastalıklara karşı direncin oluşumunu sağlamaktadır (**Özeker 2005**). Ayrıca bitkilerdeki fizyolojik etkileri arasında tohum çimlenmesi, stomal hareketlilik, iyon alınımı, membran permeabilitesi ve mitokondrial solunumu değiştirmesi de bulunmaktadır (**Raskin 1992**).

Salisilik asit, bitkilerin strese tepkisinde yer alan önemli bir sinyal moleküldür (**Raskin 1992, Senaratna ve ark. 2000**). Temel olarak abiyotik ve biyotik stres tepkilerinde yer alan bitki metabolizmasının endojen bir düzenleyicisidir. SA'nın bitkilerde oksidatif stresten, patojen enfeksiyonu, UV-radyasyonu ve diğer çevresel streslere yayılan geniş yelpazedeki birçok stres faktörüne karşı tepki fonksiyonlarında yer aldığı bilinmektedir (**Cristea ve Drochioue 1987, Raskin 1992**).

Meyve dokusundaki salisilik asit seviyesi değişimi ile meyve olgunlaşması ve yumuşaması arasında yakın bir ilişki bulunduğu düşünülmektedir. **Zhang ve ark. (2003a)**, salisilik asitin (SA) kivi hasat sonrası olgunlaşmasındaki rolünü belirlemek amacı ile Bruno kivi çeşidinde hasat sonrasında asetil salisilik asitin (ASA) uygulaması yapılmıştır. Meyvelerde 20°C'de olgunlaşma sürecinde SA miktarı azalmış, ancak lipoxygenase (LOX) aktivitesi artmıştır. Araştırmacılar bunun klimakterik etilen çıkışı ile ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. 0°C'de depolanan meyvelerin yumuşama hızı yavaşlamış, SA konsantrasyonu ise nispeten yüksek kalmıştır. Meyvelere dışsal ASA uygulaması LOX aktivitesini ve etilen biyosentezini baskı altına alarak etilen üretimindeki klimakterik yükseliş yavaşlatılmıştır. Aynı zamanda meyve olgunlaşması ve yaşlanma da geciktirilmiştir. Yine **Zhang ve ark. (2003b)**, Bruno kivi çeşidinde ASA ve etilen uygulaması sonucu 20°C'de olgunlaşma

fizyolojisini takip etmişlerdir. Etilen uygulanmış olan kivilerde SA miktarı azalmıştır ve ASA uygulanmış meyvelerde ise SA seviyesi artmıştır.

Dışsal SA uygulamalarının tütün (**Fraissinet-Tachet ve ark. 1998**), domates (**Ding ve ark. 2002**) ve maydonoz (**Thulke ve Conrath 1998**) gibi bitkilerde birçok defans genini uyardığı tespit edilmiştir.

**Srivastava ve Dwivedi (2000)**, muzlarda SA uygulamasının olgunlaşma sürecine etkisini incelemişlerdir. SA uygulaması yapılmış olan meyvelerde kontrol meyvelerine göre meyve eti yumuşamasında, şeker içeriğindeki azalmada ve solunum hızında yavaşlama görülmüştür. Araştırmada SA uygulanan meyvelerde hücre duvarını parçalayıcı enzimler olan selüloz, poligalakturonaz ve ksilanaz enzimlerinin aktivitesinde azalma tespit edilmiştir. Ayrıca muzların olgunlaşmasında enzimatik antioksidant olarak adlandırılan katalaz ve peroksidaz aktivasyonunda da azalma belirlenmiştir.

**Yalpıni ve ark. (1994)** ile **Kang ve ark. (2003)**, biyotik ve abiyotik stress faktörlerine karşı salisilik asit uygulamalarının bitkide direnç mekanizmasını uyardığını belirtmektedir.

Ponkan mandarininde yapılan bir çalışmada hasat öncesi ve sonrası dönemde içsel poliamin (PA) ve SA miktarlarındaki değişimler incelenmiştir ve hasat öncesinde ölçüm değerleri hasat sonrasında yüksek çıkmıştır. Depolama öncesinde SA çözeltisine daldırma yöntemi ile içsel PA ve SA miktarı yükselmiş ve ürünün kalitesi daha iyi korunarak muhafaza ömrü uzamıştır. 3 ay sonunda SA uygulaması yapılan meyvelerde ağırlık kaybı ve çürüme oranı kontrol meyvelerine göre daha düşük görülmüştür (**Zheng ve Zhang 2004**).

**Han ve ark. (2003)**, şeftalilerde 0.10 g/L SA dozuna daldırma sonrasında 10 gün 26-30°C sıcaklıkta ve 11 gün 30-34 °C sıcaklıkta muhafaza etmişlerdir. Deneme sonucunda SA uygulamasının meyvelerde solunum oranını ve etilen sentezini yavaşlattığı tespit edilmiştir.

Armutlarda hücre süspansiyon kültüründe SA ve ASA'nın  $10^{-6}$ M ve  $10^{-4}$ M'lik dozlarının etilen üretimini engellediği tespit edilmiştir. Bu asitlerin 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC)'in etilene dönüşümü bloke edilerek etkinliğini ortaya çıkardığı belirlenmiştir (**Leslie ve Romani 1988**).



*In vitro* koşullarda yapılan bir çalışmada SA ve iki farklı antagonistik mayanın kirazlarda *Penicillium expansum* ve *Alternaria alternata* karşı etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda meyvelerde SA uygulaması sonrasında polyphenoloxidase (PPO) ve phenylalanine ammonia-lyase (PAL) aktivitesi artmıştır. SA uygulamasının antagonistik mayaların etkinliğini artırdığı ve ürümlerin engellendiği tespit edilmiştir (**Qin ve ark. 2003**). **Chen ve ark. (2006)**'da üzümde hasat sonrası SA uygulamasının PAL aktivitesini artırdığını ve meyvenin savunma mekanizmasını güçlendirdiğini belirtmektedir.

**Yao ve Tian (2005)**, kirazlarda hasat öncesi ve hasat sonrasında 2 mM SA ve 0.2 mM methyl jasmonate (MeJA) uygulaması yapmıştır. Hasat öncesi uygulamalar hasat sonrası uygulamalara göre *Monilinia fructicola*'ya karşı daha etkili bulunmuştur. SA uygulanmış meyvelerde ürüklük etmenine karşı fungus toksik etki göstermiştir ve *in vitro* koşullarda patojenin sporlarının çimlenmesini ve gelişmesini engellemiştir. MeJA uygulaması ise patojen üzerinde daha az etkili olmuştur.

Salisilik asit ve *Glomus etunicatum* (GE)'un domateslerde bitki gelişmesi ve solgunluk hastalık etmeni *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (Fol)'nin infeksiyon potansiyeli üzerine etkileri araştırılmıştır. Fol'nin miseliyal gelişimi üzerine farklı SA konsantrasyonlarının etkisi *in vitro*'da test edilmiş ve saksı çalışmalarına SA'in iki konsantrasyonu ve GE dahil edilmiştir. SA, *in vitro*'da Fol'nin miseliyal gelişmesini 0.6 mM'dan 1.0 mM'a kadar olan konsantrasyonlarda tamamen engellemiştir (**Özgönen ve ark. 2001**).

Müşküle üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, salkımlar 1, 2, 3 mM SA dozlarına daldırma ve UV-C uygulaması kombine edilerek  $0\pm 1$  °C'de muhafaza edilmiştir. Deneme sonucunda SA 3 mM + UV-C ve SA 3 mM uygulamalarının üzümün pazarlanabilir niteliğini korumada kükürtleme uygulaması kadar etkili olduğu tespit edilmiştir (**Bal ve Kök 2007**).

**Li ve Han (2000)**, Trabzon hurması meyvelerini 0, 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5 g/L SA özeltisi içerisine 10-15 dak süre ile daldırıp oda sıcaklığında muhafaza altına almışlardır. Uygulama sonucunda 0.1 ve 0.3 g/L dozlarında meyve eti sertliğini daha iyi korumuştur. SA uygulaması TSKM oranı üzerine etkili bulunmamış, C vitamini ise uygulama dozlarına göre değişim göstermiştir.

**Han ve ark. (2000)**, hasat sonrası Okubo şeftali çeşidinde farklı dozlarda SA çözeltilisine daldırma uygulamasının muhafaza süresince bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda 0.3 ve 0.5 g/l SA uygulaması etkili bulunmuştur. Meyve eti sertliği değeri kontrol meyvelerine göre daha yüksek tespit edilmiştir. TSÇKM ve TEA miktarında önemli bir değişim olmamıştır. C vitamini miktarı ise 3 hafta sonra artış göstermiştir.

SA çok farklı rollerde bitki metabolizmasını etkilemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda SA'nın etilen biyosentezini engelleyici etkisi öne çıkmıştır. Meyvede PG aktivitesi SA tarafından azaltılarak meyve eti sertliği ile hastalıklara direnç artmaktadır (**Yan ve ark. 1998**).

Yapılan bir çalışmada, hasat sonrası Selva çilek çeşidinde farklı konsantrasyonda (1, 2 ve 4 mmol L<sup>-1</sup>) SA uygulamasının meyvede etilen üretimini ve fungal çürümelere azalttığı ve kalite özellikleri üzerine olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir. SA uygulaması ile Selva çilek çeşidinin 15 gün süre ile hiçbir farklı kimyasal uygulama yapılmadan pazarlanabilir niteliğini koruduğu belirtilmiştir (**Babalar ve ark. 2007**).

Hasat sonrası fiziksel savaşım, kimyasal bileşikler kullanmadan, zararlıların normal fizyolojik davranışlarını bozmak veya çevre koşullarını onların dayanamayacakları derecede değiştirmek üzere alınan, doğrudan veya dolaylı yöntemleri kapsar (**Kansu 1999**). Fiziksel savaşım yöntemlerinden birisi de UV-C ışınlamasıdır.

Günümüzde hasat sonrasında meyve ve sebzelerde, özellikle muhafaza ömürlerini uzatmak amacıyla, birçok farklı ışın uygulama yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanları, iyonize radyasyon uygulamaları ve ultraviyole-C ışını uygulamalarıdır. İyonize radyasyonda ürünler, ya kobalt-60 gibi bir kaynaktan yayılan gamma ışınlarına ya da elektron ışın makinesinden elde edilen yüksek enerjili elektrona maruz bırakılmaktadır (**O'beirne 1989**).

İyonize radyasyon ile ürünün hasat sonrası fizyolojisi yavaşlatılmakta ve depolama sırasında ortaya çıkan filizlenme, sürme ve patojen gelişmesi engellenmektedir (**O'beirne, 1989**). UV-C ışınları iyonize ışın olmamakla birlikte, uygulamaları iyonize radyasyon

kullanımı ile hemen hemen aynı etkilere sahip olup, daha basit, ekonomik ve çalışması daha güvenlidir (**Lu ve ark. 1991**).

UV ışınlarının gıdalar üzerine uygulanmasında diğer bazı yöntemlere göre, kalıntı bırakmaması, yasal bir sınırlama olmaması ve kullanımında geniş bir güvenlik alanı oluşturulmasına gerek olmaması gibi avantajları vardır.

Ultraviole ışınlanması, mikroorganizmalar üzerinde en fazla öldürücü etki gösteren ve dalga boyu 254 nm olan UV-C lambaları kullanılarak yapılmaktadır. UV-C ışınlarının meyve ve sebzelerin depo çürüklüklerinin kontrolü üzerine iki olumlu etkisinin olduğunu belirtilmektedir. Bunlar;

1. Patojenlerin DNA yapısına verdiği zarardan dolayı öldürücü etkisi,
2. Patojenlere karşı meyve kabuğunda direnç sağlayacak antimikrobiyal bileşiklerin birikimini teşvik etmesidir (**Stevens ve ark. 1998, Marquenie ve ark. 2002**).

UV-C ışın uygulamalarının etkinliği, meyve ve sebzelerde hasat sonrası ürünün kalitesini artırıcı değil, varolan kalite özelliklerinin kaybını yavaşlatmasıyla ifade edilmektedir (**Burdon 1997**).

UV-C uygulamaları mikroorganizmaları etkisizleştirirken aynı zamanda hafif stres tepkisi oluşturarak ürünün hasat sonrası dayanımını da artırmaktadır (**Kasım ve Kasım 2007**). Bu uygulamalar ürünün çeşidine, olgunluk düzeyine, uygulama dozuna ve süresine bağlı olarak değişmekle birlikte meyvelerde içsel etilen sentezini baskı altına alarak olgunlaşmayı yavaşlatmakta (**Charles ve ark. 2005**) ve patojenlere karşı direnç sağlamaktadır (**Cantos ve ark. 2001**). Yapılan araştırmalar sonucunda UV-C ışınlarının elmalarda (**Lu ve ark. 1991**), seftalilerde (**Coutinho ve ark. 2003**), domateslerde (**Barka ve ark. 2000**), mangolarda (**Gonzalez-Aguilar ve ark. 2001**) olgunlaşmayı geciktirdiği belirlenmiştir.

Meyve ve sebzelerin depo çürüklüklerine karşı geliştirdiği savunma mekanizması çok karışık bir mekanizmayı içerir. Bu mekanizmanın en önemli bölümünü antimikrobiyal bileşiklerin bitki bünyesindeki sentezi veya birikimi oluşturur (**Kuç 1987**). Bu birikim özellikle meyve kabuğunun flavedo dokusunda veya UV-C gibi bir fiziksel stresörün varlığında bitkide birikimi başlayan bileşikler arasında ligninler, fenoller, flavonoidler

(Chalutz ve ark. 1992), fenilalanin amonyum-liyaze (PAL) (Erkan ve ark. 2001) ve fitoaleksinler bulunur (Kuç 1987, Ben-Yehoshua ve ark. 1997).

Bitki dokusunda poliamin (PA) biyosentezindeki değişimler kimyasal stres, soğuk iklim, kontrollü atmosfer gibi çeşitli stres faktörlerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. PA olgun bitki dokularında, diğer dokulara göre daha düşük konsantrasyonlarda bulunmaktadır ve değişik bitki dokularında etilen sentezini engelleyici etki göstermektedir. Domates meyvelerinin olgunlaşma fizyolojisi ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, kontrol meyvelerine göre UV-C uygulanmış meyvelerdeki doku sertliğindeki yüksek değer, PA seviyesindeki artışa bağlı olduğu belirtilmektedir (Maharaj ve ark. 1999).

UV-C ışınları meyvelerde içsel etilen sentezini engellemektedir. UV uygulamasının olgunlaşmayı ertelemesiyle ilgili olarak Stevens ve ark. (1998), UV-C uygulanan şeftali meyvelerinde PAL aktivitesinin arttığını ve içsel etilen üretiminin engellendiğini tespit etmişlerdir. Chalutz ve ark. (1992)'da UV uygulamasıyla turuncgil meyvelerinde PAL aktivitesinin arttığını, olgunluğun geciktiğini belirtmiştir.

Maharaj ve ark. (1999), Capello çeşidine ait domates meyvelerine yeşil olum döneminde 3.7 kJ/m<sup>2</sup>'lik UV-C dozu uygulamışlar ve daha sonra bu meyveleri 16<sup>0</sup>C sıcaklıkta yüksek oransal nemde 35 gün süreyle depolamışlardır. Araştırmacılar, muhafaza periyodu süresince periyodik aralıklarla domateslerin solunum hızlarını ölçmüşler ve UV-C uygulanmış meyvelerin klimakterik yükselişinin kontrol meyvelerine göre yaklaşık 7 gün ertelendiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar bunun sebebini, meyvede putrescine denen bir yaşlanmayı önleyici maddenin yüksek oranda bulunmasına bağlamışlardır. Çünkü putrescine miktarının meyvede artışı ile birlikte etilen sentezi yavaşlamakta, olgunlaşma ertelenmekte ve solunum hızı da buna bağlı olarak azalmaktadır.

Brokolinin hasat sonrası ömrünün uzatılması için; 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta 10 kJ/m<sup>2</sup> dozunda uygulanan UV-C ışınlanması, klorofil parçalanmasını dolayısıyla çiçekciklerin sararmasını geciktirmiştir. Ayrıca bu uygulama ile brokolinin antioksidant kapasitesi de korunmuştur (Costa ve ark. 2006).

Giant erik çeşidinin meyve kalitesi ve soğukta muhafaza süresi üzerine UV-C ışını etkinliğinin belirlenmesi amacıyla meyvelere 50 ve 100 cm mesafeden 5, 10 ve 20 dakika süre

ile ışın uygulaması yapıldıktan sonra 0-1<sup>0</sup>C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Araştırma sonucunda 35. gün sonunda kalite kayıpları en çok 100 cm 5 dak ve 20 dak UV-C dozu ile kontrol grubunda görülmüş, en iyi sonuçlar ise 50 cm 5 dak ve 10 dak UV-C dozunda belirlenmiştir (**Bal ve Çelik 2008**).

**Akbudak ve Karabulut (2002)**, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine UV-C uygulayarak 84 gün, 0-1<sup>0</sup>C sıcaklık ve %90–95 oransal nemli koşullarda muhafaza edilmiştir. 1 kg'lık kaplara yerleştirilen salkımlar 50, 75 ve 100 cm mesafeden 4 dakika süre ile UV-C uygulanmıştır. Çalışma sonunda 63. gün UV-C uygulamalarının kontrol meyvelerine göre daha iyi sonuç verdiği, muhafazanın 84. gününde ise uygulamaların kalite kaybı ve çürümleri engellemede yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca UV-C uygulamaları arasında 100 cm uygulamasının daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Müşküle üzüm çeşidinin muhafazasında gri küften kaynaklanan bozulma ve çürümlerin önlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, salkımlara farklı sürelerdeki (5, 10 ve 20 dk) UV-C ışık uygulamasından (100 cm mesafe = 0.25 kJ/m<sup>2</sup>) önce ve sonra gri küf (*Botrytis cinerea*.) ile muamele edilmiştir. Ayrıca kontrol grubunu oluşturan bazı meyveler hiçbir uygulamaya tabi tutulmadan soğuk odalara konulurken, bazı meyvelere de sadece UV-C ışık uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonunda, farklı UV-C uygulamaları arasından özellikle düşük sürelerle uygulanan UV-C uygulaması sonunda yapılan suni *Botrytis cinerea* enfeksiyon uygulamasının diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir (**Özer ve Akbudak 2003**).

Çileklerde yürütülen bir çalışmada, Kent çeşidine ait meyvelerin %25-50'si kırmızı rengini alınca hasat edilmiş ve meyveler 0.25 ile 1.0 kJ/m<sup>2</sup>'lik UV-C dozlarına maruz bırakılmışlardır. Uygulamadan sonra bu meyveler, 4<sup>0</sup>C ve 13<sup>0</sup>C'deki soğuk hava deposunda muhafaza altına alınmıştır. Araştırma sonucunda, UV-C uygulaması her iki sıcaklıkta da *Botrytis cinerea*'nın sebep olduğu çürüklükleri kontrol altına almada etkili bulunmuştur (**Baka ve ark. 1999**).

**Lingegowdaru (2007)**, yaptığı çalışmada UV-C (3.7 kJ/ m<sup>2</sup>) uygulanmış yeşil olgun domatesleri 13<sup>0</sup>C ve %95 nispi nemli ortamda 30 gün süre ile muhafaza etmiştir. Araştırma sonucunda, ışın uygulanmış domateslerde kabuk renginin kırmızıya dönüşü yavaşlarken, TSÇKM oranı ve TEA değerleri etkilenmemiştir. Askorbik asit ve fenolik madde miktarı

depolama ve olgunlaşma sürecinde artmıştır. Işın uygulanmış meyvelerde stres koşulları nedeniyle antioksidant aktivitesi artmıştır.

**Gonzalez-Aguilar ve ark. (2004)**, şeftalilerde 3, 5, 10, 15 ve 20 dak UV-C ışın uygulamaları sonucu meyvelerde çürümelerin azaldığını belirtmiştir. 15 ve 20 dak ışın uygulamaları meyve kabuğunda kahverengileşmeye neden olmuştur. 3, 5 ve 10 dak ışın uygulamalarında meyveler kontrole göre daha yavaş yumuşamıştır. Uygulamalar içerisinde ağırlık kaybı ve solunum değerleri arasında bir fark tespit edilememiştir.

Loring ve Elberta şeftali çeşitleri ile Golden Delicious elma çeşidinde UV-C ışın uygulaması yapılmış ve Loring çeşidi 10 gün, Elberta çeşidi 20 gün 12°C'de, Golden Delicious çeşidi 30 gün 20–25°C sıcaklıktaki karanlık odada muhafaza edilmiştir. Her iki meyve türünde de ışın uygulaması çürümeleri azaltmıştır. UV-C uygulanan meyvelerde meyve eti daha sert, pH ve TSÇKM daha düşük, TEA ve askorbik asit miktarı ise daha yüksek bulunmuştur. Elmalarda ağırlık kayıplarının önlenmesinde ışın uygulamalarının kontrole göre daha başarılı olduğu bildirilmiştir (**Lu ve ark. 1991**).

**Gonzalez-Aguilar ve ark. (2001)**, UV-C ışın uygulamalarının (2.46 ve 4.93 kJm<sup>2</sup>) mangoların biyokimyasal yapısı ve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. 18 gün 25<sup>0</sup>C'de depolanan meyvelerde toplam fenol, toplam flavonoid, PAL, lipoxygenase (LOX), çürüme oranı ve duysal analizler yapılmıştır. Işın uygulanmış meyvelerde PAL, LOX, toplam fenol, toplam flavonoid, miktarı ve duysal analiz değerleri daha yüksek, çürüme oranı ise daha düşük tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, mangolarda UV-C uygulamalarının optimum şartlarda raf ömrünü artıracak bir uygulama olduğunu belirtmiştir.

**Hemmaty ve ark. (2006)**, Red Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde UV-C ışınlarının 0, 5 ve 15 dak dozlarını uygulamıştır ve 6 ay süre ile 1±1<sup>0</sup>C sıcaklıkta depolamıştır. Araştırma sonucuna göre, uzun süreli elma muhafazasında UV-C ışın uygulamasının meyve kalite özelliklerinin kaybını azalttığı belirlenmiştir. Muhafaza sonunda 15 dak uygulamasında, kontrol ve 5 dak uygulaması göre meyvelerde pH ve TSÇKM/TEA oranı daha düşük, TEA ve meyve eti sertliğinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsüne ait soğuk hava deposu ile Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan Hayward kivi çeşidi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait kivi bahçesinden temin edilmiştir (Şekil 3.1).

Hayward kivi çeşidi meyveleri iri ve oval şekildedir. Kabuk rengi yeşilimsi kahverengi ve üzeri sık, ince, yumuşak tüylerle kaplıdır. Meyve eti parlak yeşil renkli, orta şekerli ve bol suludur. Orta verimli olan çeşidin omcaları diğer çeşitlere göre zayıf gelişmektedir. Mayıs ayında çiçeklenmeye başlayan çeşidin meyveleri ekim ayında olgunlaşmaktadır. Diğer çeşitler içerisinde geç olgunlaşan ve en uzun süre depolanabilen çeşit olma özelliği göstermektedir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir (**Eriş 1989, Samancı 1990**).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan kivi bahçesinin görünümü

### 3.2. Yöntem

Araştırmada kivi meyveleri birinci yıl 07.11.2006 tarihinde TSÇKM oranı ortalama %6.5 ve meyve eti sertliği ise ortalama 7.5 kg, ikinci yıl ise 01.11.2007 tarihinde TSÇKM oranı ortalama %6.2 ve meyve eti sertliği ise ortalama 7.8 kg ulaştığında hasat edilmiştir (Şekil 3.2).

Hasat sonrasında laboratuvara taşınan meyvelerde ayıklama işlemi yapılarak ortalama ağırlığı  $90\pm 20$  g olan meyveler denemede kullanılmıştır.

#### 3.2.1. Meyvelerde yapılan uygulamalar

Çalışmada modifiye atmosfer uygulama materyali olarak 13  $\mu$  kalınlığında düşük yoğunluklu polietilen (LDPE-düşük yoğunluklu polietilen) torbaları ve polistren tabak (1 kg'lık) ambalaj materyalleri kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan kivi bahçesinde hasat zamanı



### 3.2.1.1. Kontrol grubu:

Kivilere hiçbir uygulama yapılmadan polietilen torbalar ile ambalajlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Denemede kullanılan kivi meyveleri ve paketlerin görünüşü

### 3.2.1.2. Potasyum permanganat uygulaması

Bu uygulama için doğal kil ve potasyum permanganat'ın karışımından elde edilmiş BION marka granüller kullanılmıştır. Yüksek gaz geçirgenliğe sahip poşetlere 9 gram  $KMnO_4$  (ortalama 9gram/kg) granülleri konularak kivi paketlerinin içerisine birer paket (saşe) yerleştirilmiş ve ambalajlanmıştır. Paketler içerisinde  $KMnO_4$  saşesi ile meyveler arasında ayraç konularak teması engellenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Denemede kullanılan potasyum permanganat granülleri ve paket içerisindeki yerleşimi

### 3.2.1.3. UV-C uygulaması

UV-C ışın uygulamasında her biri 2.5 cm çapında, 88 cm uzunluğunda 30 W çıkışlı, 253.7 nm dalga boyunda ışık yayan, 3 lamba (Philips-Holland) kullanılmıştır. Uygulama kabininin üst kısmına yerleştirilen lambaların ışık yayma alanı 60x100 cm'dir (Şekil 3.5). Kiviler kabin içerisine alınmadan önce bir süre boş halde çalıştırılmıştır. Daha sonra kivilere 75 ve 100 cm mesafeden 10 dakika süreler ile UV-C ışını uygulanarak ambalajlanmıştır.



Şekil 3.5. Denemede kullanılan UV-C ışını uygulama alanı görünüşü

### 3.2.1.4. Salisilik asit uygulaması

Kiviler 0.5 mM ve 1.0 mM dozlarındaki SA çözeltisi içerisine 5 dakika süreyle daldırılmış (pH:3.5) ve uygulama sonrasında meyveler fanlar yardımıyla kurutularak ambalajlanmıştır (Şekil 3.6).

### 3.2.1.5. Sıcaklık uygulaması

Kiviler sıcaklığı otomatik olarak ayarlanabilen etüv içerisinde 40<sup>0</sup>C ve 45<sup>0</sup>C sıcaklıkta 3 saat bekletilmiş ve ambalajlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.6. Kivi meyvelerine SA uygulaması ve meyvelerin kurutulması



Şekil 3.7. Kivi meyvelerine sıcaklık uygulamasının görünüşü

#### 3.2.1.6. UV-C uygulaması +KMnO<sub>4</sub>

UV-C uygulanmış meyve kapları içerisine KMnO<sub>4</sub> saşesi konulmuş ve ambalajlanmıştır.

#### 3.2.1.7. SA uygulaması +KMnO<sub>4</sub>

SA uygulaması yapılmış meyvelerin bulunduğu kapların içerisine KMnO<sub>4</sub> saşesi konulmuş ve ambalajlanmıştır.

### 3.2.1.8. Sıcak uygulaması +KMnO<sub>4</sub>

Sıcak uygulaması yapılmış meyve kaplarına KMnO<sub>4</sub> saşesi konulmuş ve ambalajlanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde içerisinde 8 adet kivi olan 3 adet paket yer almıştır. Uygulamalar sonrasında tüm kivi kapları numaralandırıldıktan sonra polietilen torbalar ile ambalajlanarak soğuk hava deposunda 0<sup>0</sup>C'de %85–95 oransal nemli ortamda 200 gün süre ile muhafaza altına alınmıştır (Şekil 3.8). Ayrıca depo içerisindeki sıcaklık ve nem düzeyi elektronik termo-higrometre yardımı ile kontrol altında tutulmuştur. Depo içerisindeki nemi yükseltmek için zemin periyodik olarak sulanmıştır.



Şekil 3.8. Denemede kullanılan soğuk hava deposunun görünüşü

### **3.2.2. Yapılan analizler**

#### **3.2.2.1. Ağırlık kaybı**

Ağırlık kaybı miktarı, uygulama yapılmış paketlerdeki toplam meyvenin başlangıç ağırlığıyla örnek alma dönemlerindeki ağırlıklar arasındaki farklar bulunarak hesaplanmıştır. Her paketteki meyvelerin ağırlıkları 0.01 g duyarlılıktaki dijital terazi ile ölçülmüş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

#### **3.2.2.2. Meyve eti sertliği**

Meyve eti sertliği ölçümleri, meyvenin ekvatorial düzleminde karşılıklı olacak şekilde farklı iki bölgede yaklaşık 1cm<sup>2</sup>'lik kabuk soyularak 8 mm uçlu penetrometre ile basınç uygulanmıştır ve okumalar kg olarak ifade edilmiştir.

#### **3.2.2.3. Toplam suda çözüner kuru madde miktarı**

Kivi meyveleri parçalayıcıdan geçirilerek elde edilen meyve suyundan birkaç damla alınarak el refraktometresi yardımıyla oda sıcaklığında yüzde (%) olarak okumalar yapılmıştır.

#### **3.2.2.4. Titre edilebilir asit miktarı**

Titre edilebilir asit miktarı sitrik asit cinsinden titrasyon metodu ile yüzde (%) olarak ölçülmüştür. 5 gr meyve suyu 25 ml saf su ile seyreltikten sonra 2-3 damla fenolftaleyn indikatörü damlatılmıştır. Seyreltilmiş örnekler 0.1 N NaOH çözeltisi kullanılarak titre edilmiştir. Renk gülkurusu oluncaya kadar titrasyona devam edilmiş ve harcanan NaOH çözeltisi miktarı bulunmuştur (Şekil 3.10). Daha sonra titre edilebilir asit değerinin hesabı sitrik asit cinsinden formül ile hesaplanmıştır (**Karaçalı 2002**).



Şekil 3.9. Kivi meyvelerinde titre edilebilir asit miktarı tespiti

#### 3.2.2.5. Meyve suyu pH derecesi

Sıkılan meyve suları süzildükten sonra pH'ları digital pH metre yardımıyla saptanmıştır.

#### 3.2.2.6. Toplam klorofil miktarı

Parçalayıcıdan geçirilmiş meyve püresinden 10 gr alınmış ve bunun üzerine 0.5g kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) ve %80lik aseton ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) ilave edilerek havanda ezilmesi sağlanmıştır. Elde edilen ekstraksiyon 50 cc lik balon jöjelere filtre kağıdı kullanılarak süzölmüş ve buradan alınan örnekler santrifüjde 3000 d/d'da 10 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Daha sonra ham klorofil ekstraktı spektrofotometrede 645 nm ve 663 nm dalga boylarında absorpsiyon değeri okunarak **Arnon (1949)** formölünde yerine konulmuş ve mg/100g klorofil miktarı bulunmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Spektrofotometrik analizlerin genel görünüşü

### 3.2.2.7. C vitamini tayini

Kivi meyve püresinden 40 g alınmış ve bir beher içerisinde 40 ml stabilizant çözelti (metafosforik asit %8) eklenerek homojen bir ezme haline getirilmiştir. Daha sonra parçalanmış örnek 100 ml'lik balon jöjeye aktarılmış ve çizgiye kadar saf su ile tamamlanmış ve filtre kağıdından süzölmüşür. Filtrattan 10 ml alınmış ve hemen 2,6 Dichlorphenolindophenol (DIP) çözeltisi ile pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Oluşan renk yaklaşık 30 sn. sabit kalmalıdır). Titrasyonda harcanan DIP miktarı formölde yerine konularak analiz tamamlanmış ve mg/100g şeklinde ifade edilmiştir (Cemeroğlu 2007).

### 3.2.2.8. İndirgen şeker miktarı

İndirgen şeker miktarı Ross (1959)'un geliştirmiş olduğu dinitrofenol yöntemi ile saptanmıştır. Parçalayıcıdan geçirilmiş olan meyve püresinden 5 g alınmıştır. Üzerine 10 ml %15'lik potasyum ferrosiyanat ve 10 ml %15'lik çinko sülfat ilave edilerek saf su ile 250 ml'ye tamamlanarak filtre kağıdından süzölmüşür. Filtrattan 2 ml alınarak üzerine 6 ml dinitrofenol çözeltisi konulmuştur. Test tüpleri su banyosunda 6 dak kaynatılıp ve 3 dak süre ile musluk suyunda soğutulmuştur. Numunelerin 20 dak içinde 600 nm dalga boyunda spektrofotometre kullanılarak okumaları yapılmıştır ve mg/100g olarak ifade edilmiştir.

### 3.2.2.9. Tadım testi

Farklı uygulamalara tabi tutulan meyvelerdeki yeme kalitesi ve dış görünüş değerinin saptanması amacıyla 5 kişilik tadım ekibiyle 1-5 arasında puanlar (1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta, pazarlanabilir, 4: iyi, 5: çok iyi) verilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Tadım testi analizlerinin genel görünüşü

### 3.2.2.10. Çürüme oranı

Toplam meyve miktarı içindeki çürük meyve miktarı sayılarak %'de değer olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen tüm analiz sonuçları, faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre TARİST paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalama değerler MSTAT paket programında LSD ile karşılaştırılmış ve sonuçlar ilgili tablolarda verilmiştir.



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Ağırlık Kayıpları

Denemenin birinci yılı olan 2006-2007 sezonunda hasat sonrası farklı uygulamalar sonucu kivi meyvelerinin 200 gün muhafaza süresince meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıpları incelenmiştir. Ağırlık kayıplarında istatistiki olarak “uygulamalar” ve “muhafaza süresi” %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1). Denemede “uygulama x muhafaza süresi” ineraksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Yapılan uygulamaların meyveler üzerine ağırlık kayıpları incelendiğinde muhafaza süresi ile birlikte ağırlık kayıplarının da arttığı belirlenmiştir. Ürünlerdeki bu ağırlık kaybı muhafaza öncesi yapılan uygulamalara, muhafaza koşullarına, meyvelerin yapısal özelliklerine ve fizyolojik olgunluk düzeyine bağlı olarak değişebilmektedir.

200 gün süresince meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıplarındaki artış üzerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, en yüksek artışın Sıc. 45 uygulamasında (% 1.40), en düşük artışında SA 0.5, SA 0.5+K ve SA 1+K (%1.20) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. gün ile 40. gün arasında % 0.48, 80. günde %0.75, 120. günde %1.45, 160. günde %2.10 ve 200. günde %2.90'lık kayıp belirlenmiştir.

200. gün sonunda uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark olmamakla birlikte meyvelerdeki ağırlık kayıplarının ortalama %2.7 ile %3.1 arasında olduğu saptanmıştır ve en yüksek ağırlık kaybı Sıc 45 uygulamasında (%3.10) belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılı olan 2007-2008 sezonunda ise ağırlık kaybında meydana gelen değişiklikler üzerine “muhafaza süresi” istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2). Uygulamaların genel ortalaması ve “uygulama x muhafaza süresi” interaksiyonu %5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. gün ile 40. gün arasında % 0.55, 80. günde %0.84, 120. günde %1.56, 160. günde %2.63 ve 200. günde %3.12'lık kayıp belirlenmiştir.

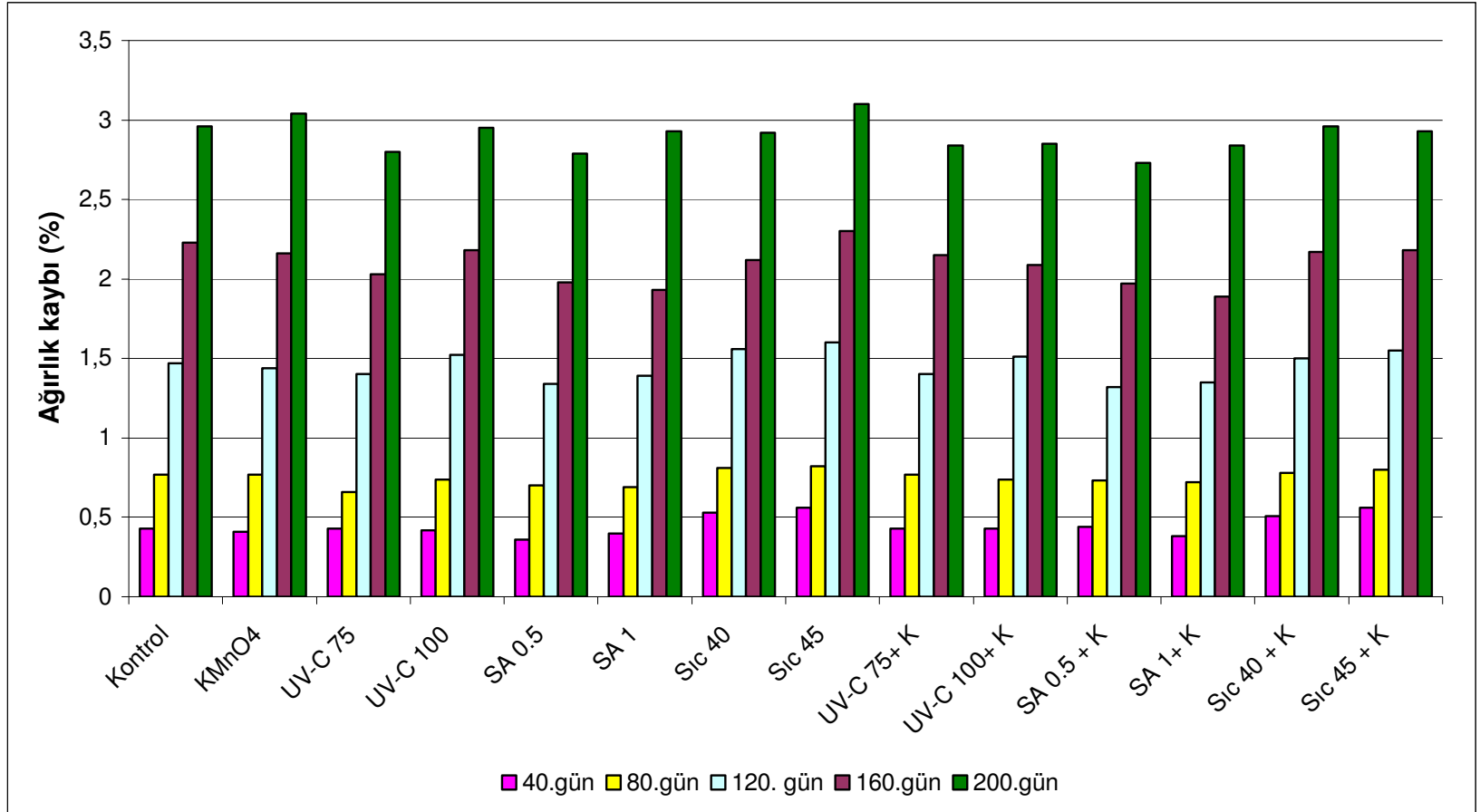
200. gün sonunda birinci yıl çalışmasında olduğu gibi uygulama x muhafaza süresi interaksyonunda istatistiki olarak bir fark olmamakla birlikte muhafaza süresi sonunda en yüksek ağırlık kaybı Sic. 45 uygulamasında (%3.32) belirlenmiştir ve en düşük ağırlık kaybı ise UV-C 75+ K uygulamasında (%2.86) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler (%)

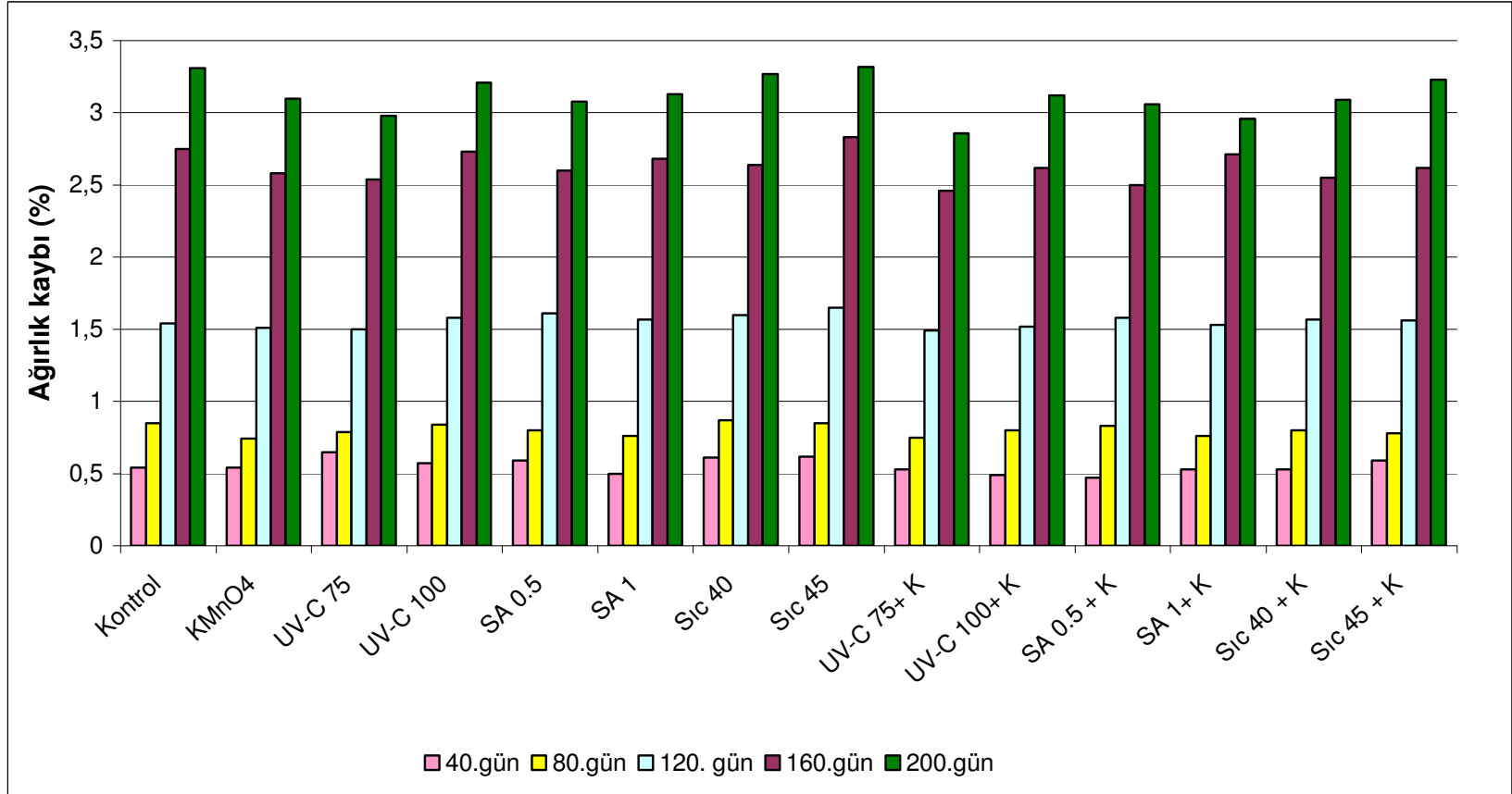
	0.gün	40. gün	80. gün	120.gün	160.gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	0	0.43	0.77	1.47	2.23	2.96	1.31a-d
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	0	0.41	0.77	1.44	2.16	3.04	1.30a-d
<b>UV-C 75</b>	0	0.43	0.66	1.40	2.03	2.80	1.22ab
<b>UV-C 100</b>	0	0.42	0.74	1.52	2.18	2.95	1.30a-d
<b>SA 0.5</b>	0	0.36	0.70	1.34	1.98	2.79	1.20e
<b>SA 1</b>	0	0.40	0.69	1.39	1.93	2.93	1.22ab
<b>Sic 40</b>	0	0.53	0.81	1.56	2.12	2.92	1.32abc
<b>Sic 45</b>	0	0.56	0.82	1.60	2.30	3.10	1.40a
<b>UV-C 75+ K</b>	0	0.43	0.77	1.40	2.15	2.84	1.26b-e
<b>UV-C 100+ K</b>	0	0.43	0.74	1.51	2.09	2.85	1.27b-e
<b>SA 0.5 + K</b>	0	0.44	0.73	1.32	1.97	2.73	1.20e
<b>SA 1+ K</b>	0	0.38	0.72	1.35	1.89	2.84	1.20e
<b>Sic 40 + K</b>	0	0.51	0.78	1.50	2.17	2.96	1.32abc
<b>Sic 45 + K</b>	0	0.56	0.80	1.55	2.18	2.93	1.33ab
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	0f	0.48e	0.75d	1.45c	2.10b	2.90a	
p<0.05      LSD <sub>uygulama</sub> : 0.097      LSD <sub>zaman</sub> : 0.064      LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : Ö.D.							

Çizelge 4.2. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler (%)

	0.gün	40. gün	80. gün	120.gün	160.gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	0	0.54	0.85	1.54	2.75	3.31	1.50
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	0	0.54	0.74	1.51	2.58	3.10	1.41
<b>UV-C 75</b>	0	0.65	0.79	1.50	2.54	2.98	1.41
<b>UV-C 100</b>	0	0.57	0.84	1.58	2.73	3.21	1.49
<b>SA 0.5</b>	0	0.59	0.80	1.61	2.60	3.08	1.45
<b>SA 1</b>	0	0.50	0.76	1.57	2.68	3.13	1.44
<b>Sıc 40</b>	0	0.61	0.87	1.60	2.64	3.27	1.50
<b>Sıc 45</b>	0	0.62	0.85	1.65	2.83	3.32	1.55
<b>UV-C 75+ K</b>	0	0.53	0.75	1.49	2.46	2.86	1.35
<b>UV-C 100+ K</b>	0	0.49	0.80	1.52	2.62	3.12	1.43
<b>SA 0.5 + K</b>	0	0.47	0.83	1.58	2.50	3.06	1.41
<b>SA 1+ K</b>	0	0.53	0.76	1.53	2.71	2.96	1.42
<b>Sıc 40 + K</b>	0	0.53	0.80	1.57	2.55	3.09	1.42
<b>Sıc 45 + K</b>	0	0.59	0.78	1.56	2.62	3.23	1.46
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	0f	0.55e	0.84d	1.56c	2.63b	3.12a	
p<0.05    LSD <sub>zaman</sub> :0.072                      LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : Ö.D                      LSD <sub>uygulama</sub> : Ö.D.							



Şekil 4.1. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler



Şekil 4.2. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler

## 4.2. Meyve Eti Sertliği

Hayward kivi çeşidi üzerine hasat sonrası yapılan farklı uygulamaların önemli bir kalite faktörü olan meyve eti sertliği üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında istatistiksel olarak meyve eti sertliği üzerine “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3).

Denemenin hem birinci hemde ikinci yılında genel olarak olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğinin,  $KMnO_4$  uygulaması yapılmış olan meyvelerde  $KMnO_4$  uygulamasız olarak muhafaza edilen meyvelere göre muhafaza süresince sertliklerini daha iyi koruduğu saptanmıştır. Ayrıca bazı uygulamalarda muhafaza süresi sonunda meyve etindeki aşırı yumuşama nedeniyle ölçüm değerleri 0 olarak alınmıştır.

Meyve eti sertliğindeki azalma üzerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, en fazla azalmanın UV-C 100 (2.92 kg) ve kontrol grubunda (2.97 kg) meydana geldiği belirlenmiştir. Uygulamalar içerisinde en yüksek meyve eti sertliği ise SA 0.5 + K (3.61 kg) uygulamasında tespit edilmiştir.

Uygulama x muhafaza süresi interaksiyonunda meyve eti sertliği muhafaza başlangıcında 7.63 kg iken, muhafaza süresi sonunda en yüksek sertlik değerlerini SA 1+ K (1.60 kg) ve SA 0.5 + K (1.30 kg) uygulamaları göstermiştir. Bunun yanında 200. gün sonunda Sıc 45 uygulamasında (0 kg) en düşük sertlik değeri tespit edilmiştir ve bunu UV-C 100 uygulaması (0.17 kg) ile kontrol grubu (0.17 kg) takip etmiştir.

Araştırmanın birinci yılında muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, meyve eti sertliğinin en hızlı düşüşü 40. gün sonunda meydana gelmiştir. Hasat döneminde ortalama meyve eti sertliği değeri 7.63 kg iken, bu değer 40. günde 4.28 kg’a düşmüştür. Diğer analiz dönemlerinde ise bu düşüş daha yavaş bir seyir izlemiştir ve 200. gün sonunda ortalama 0.77 kg’a gerilemiştir.

Denemenin ikinci yılı olan 2007-2008 sezonunda ise meyve eti sertliğindeki değişiklikler üzerine “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksiyonu istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4).

Uygulamaların genel ortalaması incelendiğinde en düşük meyve eti sertliği ortalaması kontrol grubunda (2.38 kg), en yüksek meyve eti sertliği ortalaması ise SA 1+ K uygulamasında (%3.84) belirlenmiştir.

Araştırmada uygulama x muhafaza süresi interaksyonunda en düşük meyve eti sertliği 200. günde kontrol grubu (0 kg), UV-C 100 (0 kg) ve Sıc 45 (0 kg) uygulamalarında tespit edilmiştir. 40, 80, 120 ve 160. günde en düşük meyve eti sertliği ortalaması kontrol grubunda görülürken, en yüksek meyve eti sertliği ortalaması ise SA 1+ K uygulamasında belirlenmiştir. 200. günde en yüksek meyve eti sertliği değeri ise SA 1+ K uygulamasında (2.03 kg) görülmüş, bunu 1.96 kg ile UV-C 75+ K uygulaması takip etmiştir.

Meyve eti sertliğindeki azalma üzerine muhafaza süresinin etkileri incelendiğinde, 0. günde 7.45 kg olan meyve eti sertliği ortalaması, 40. günde hızlı bir düşüş ile 3.89 kg'ye gerilemiş ve 200. günde ise 1.00 kg olmuştur.

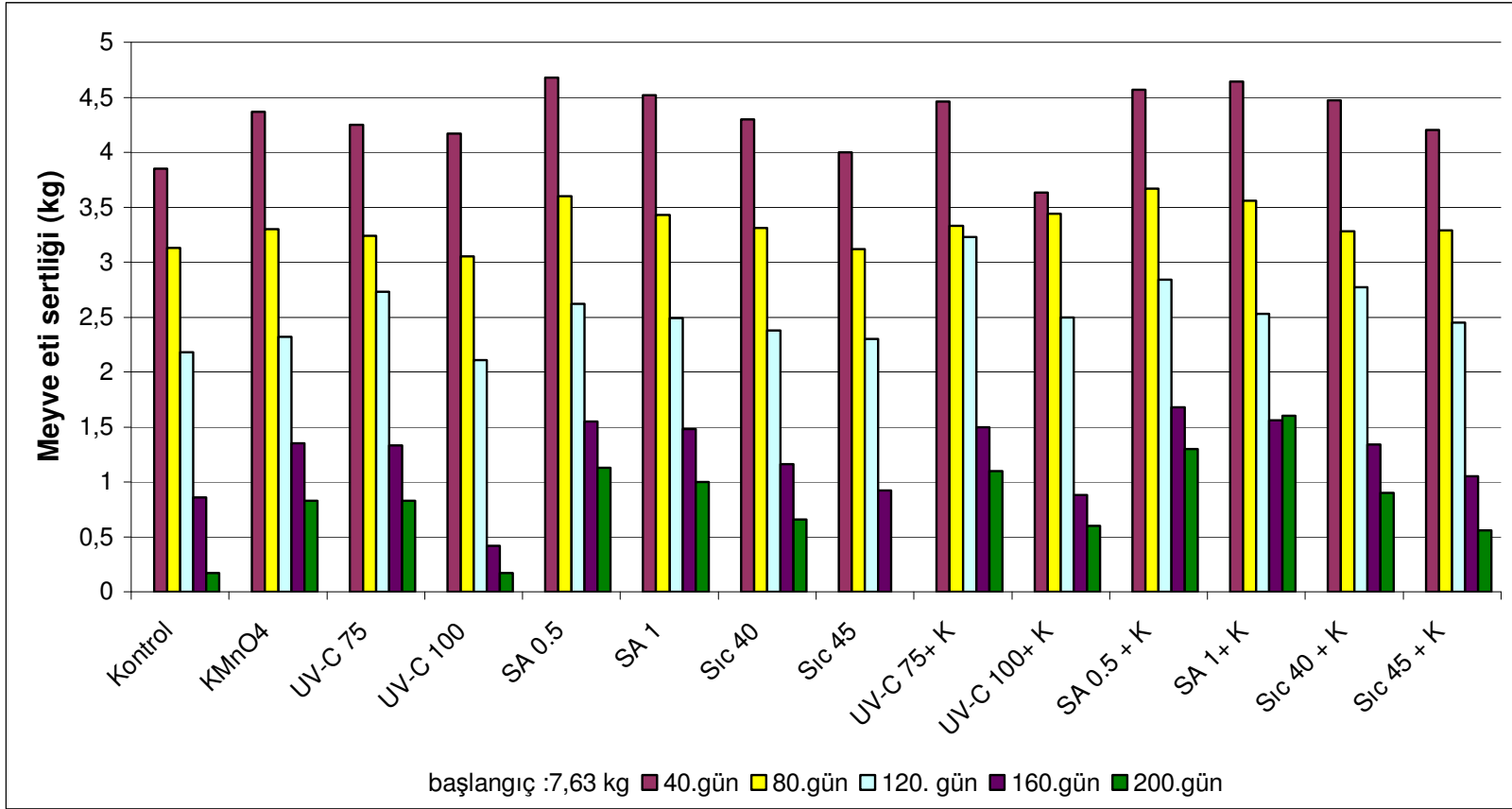
Çizelge 4.3. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler (kg)

	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	7.63a	3.85d-g	3.13h-k	2.18op	0.86t-w	0.17xy	2.97g
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	7.63a	4.37bcd	3.30g-j	2.32no	1.35q-t	0.83t-w	3.30de
<b>UV-C 75</b>	7.63a	4.25bcd	3.24h-k	2.73k-n	1.33p-s	0.83stu	3.33cde
<b>UV-C 100</b>	7.63a	4.17a-d	3.05g-l	2.11i-n	0.42wxy	0.17xy	2.92g
<b>SA 0.5</b>	7.63a	4.68b	3.60efg	2.62l-o	1.55qpr	1.13q-u	3.53abc
<b>SA 1</b>	7.63a	4.52bc	3.43ghı	2.49no	1.48qrs	1.00r-v	3.42a-d
<b>Sıc 40</b>	7.63a	4.30bcd	3.31q-j	2.38no	1.16q-u	0.66u-x	3.24de
<b>Sıc 45</b>	7.63a	4.00c-f	3.12h-l	2.30no	0.92s-w	0z	2.99fg
<b>UV-C 75+ K</b>	7.63a	4.46bc	3.33g-j	3.23h-k	1.50qr	1.10q-u	3.54abc
<b>UV-C 100+ K</b>	7.63a	3.63e-h	3.44ghı	2.50mno	0.88t-w	0.60u-x	3.26de
<b>SA 0.5 + K</b>	7.63a	4.57bc	3.67c-h	2.84j-n	1.68pq	1.30q-t	3.61a
<b>SA 1+ K</b>	7.63a	4.64b	3.56f-ı	2.53mno	1.56qr	1.60pq	3.59ab
<b>Sıc 40 + K</b>	7.63a	4.47bc	3.28h-k	2.77k-n	1.34q-t	0.90s-w	3.40b-e
<b>Sıc 45 + K</b>	7.63a	4.20bcd	3.29h-k	2.45no	1.05r-v	0.56w-y	3.19ef
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	7.63a	4.28b	3.34c	2.53d	1.23e	0.77f	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :0.522                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.214                      LSD <sub>zaman</sub> : 0.140							

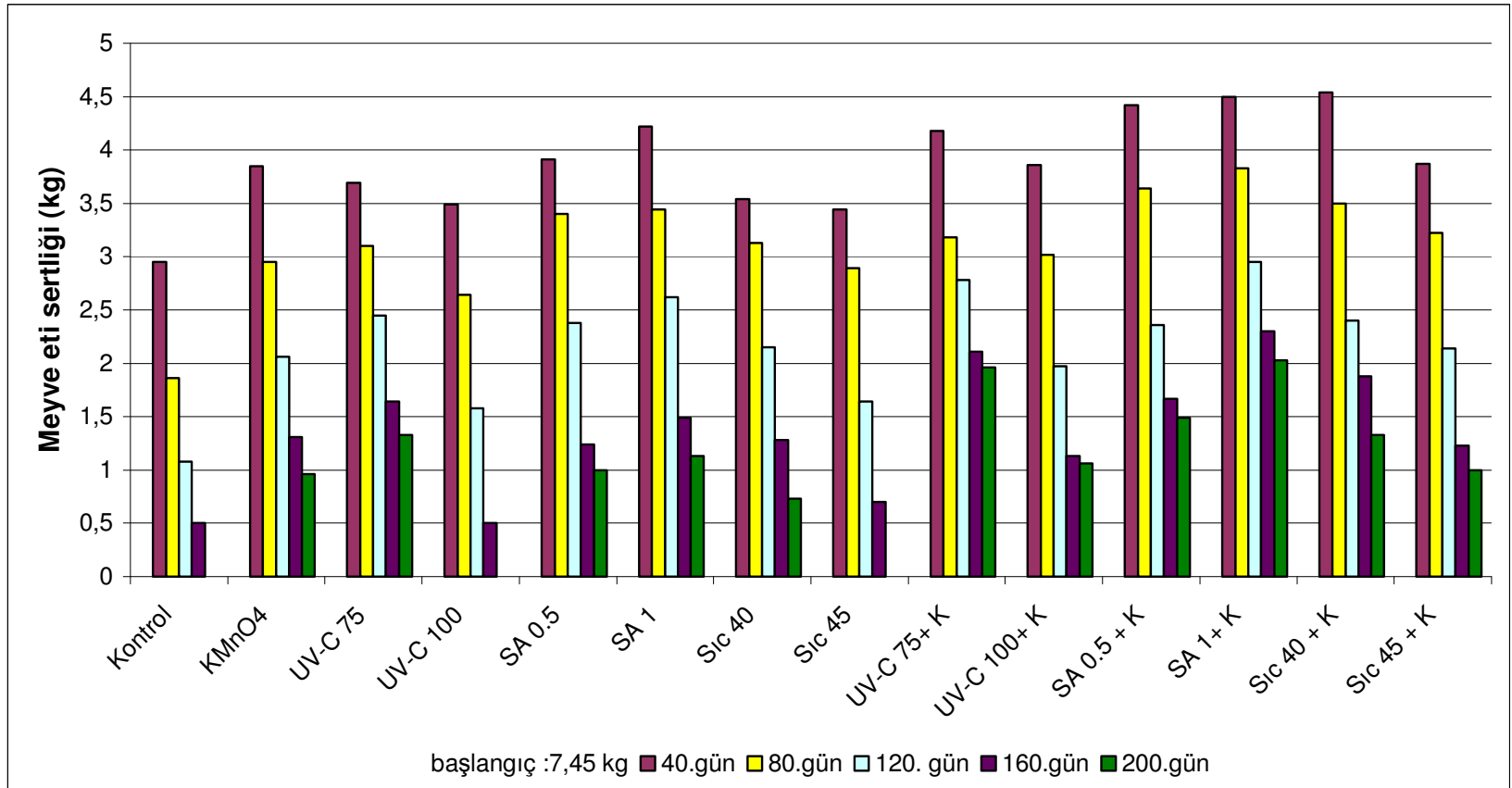


Çizelge 4.4. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler (kg)

	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	7.45a	2.95ı-l	1.86p-t	1.08v-y	0.50yz	0z	2.38h
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	7.45a	3.85def	2.95ı-l	2.06o-r	1.31t-w	0.96wxy	3.10ef
<b>UV-C 75</b>	7.45a	3.69efg	3.10g-k	2.45l-o	1.64q-u	1.33t-w	3.28de
<b>UV-C 100</b>	7.45a	3.49f-ı	2.64k-n	1.58r-v	0.50yz	0z	2.61g
<b>SA 0.5</b>	7.45a	3.91c-f	3.40f-ı	2.38m-p	1.24u-x	1.00v-y	3.23def
<b>SA 1</b>	7.45a	4.22bcd	3.44f-ı	2.62k-n	1.49s-w	1.13u-x	3.39cd
<b>Sıc 40</b>	7.45a	3.54fgh	3.13g-k	2.15n-p	1.28u-x	0.73xy	3.04f
<b>Sıc 45</b>	7.45a	3.44fı	2.89j-m	1.64q-u	0.70xy	0z	2.69g
<b>UV-C 75+ K</b>	7.45a	4.18b-e	3.18g-k	2.78j-m	2.11n-q	1.96n-p	3.61b
<b>UV-C 100+ K</b>	7.45a	3.86def	3.02n-k	1.97o-s	1.13v-x	1.06v-y	3.08ef
<b>SA 0.5 + K</b>	7.45a	4.42bc	3.64efg	2.36m-p	1.67q-u	1.49s-w	3.50bc
<b>SA 1+ K</b>	7.45a	4.50b	3.83def	2.95ı-l	2.30m-p	2.03o-r	3.84a
<b>Sıc 40 + K</b>	7.45a	4.54b	3.50fgh	2.40l-o	1.88p-t	1.33t-w	3.51bc
<b>Sıc 45 + K</b>	7.45a	3.87def	3.22g-j	2.14n-q	1.23u-x	1.00v-y	3.15ef
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	7.45a	3.89b	3.10c	2.18d	1.37e	1.00f	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :0.532                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.217                      LSD <sub>zaman</sub> : 0.142							



Şekil 4.3. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler



Şekil 4.4. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyve eti sertliği miktarındaki değişimler

### 4.3. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Araştırmanın birinci yılında hasat edilen kıvillerin uygulamalar sonucu muhafaza periyodu boyunca TSÇKM düzeyinin, “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu yönünden istatistiki olarak farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. Uygulamalara göre farklılık göstermekle birlikte genel olarak muhafaza süresince meyvelerin TSÇKM’si olgunlaşma ile birlikte artış göstermiştir (Çizelge 4.5).

TSÇKM’deki artış üzerine uygulamaların genel ortalaması incelendiğinde, en fazla artışın Sıc 45 (%12.63) uygulamasında, en az artışın ise istatistiki açıdan aynı önem seviyesindeki KMnO<sub>4</sub> (%11.93), Sıc 40 (%11.97), SA 0.5+ K (%11.84) ve SA 1 (%11.97) uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.5).

Uygulama x muhafaza süresi interaksyonunda en düşük TSÇKM değeri 0. günde (%6.52), en yüksek TSÇKM değeri ise 200. günde Sıc 45 (%16.83) uygulamasında tespit edilmiştir. 200. günde en düşük TSÇKM değeri ise %15.51 ile SA 0.5+ K uygulamasında belirlenmiştir.

Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, hasat döneminde %6.52 olan TSÇKM değeri 120. güne (%14.73) kadar hızlı bir artış gösterirken 160 (%15.58) ve 200. günde (%16.01) daha yavaş bir artış görülmüştür. Bu sonuçlar uygulamalara göre değişmekle birlikte meyvelerde 120. kadar hızlı bir olgunlaşma süreci yaşandığı, 120. günden muhafaza süresi sonuna kadar ise bu sürecin kısmen yavaşladığı veya tamamlandığı düşünülmektedir.

Denemenin ikinci yılında TSÇKM oranındaki değişimler istatistiki yönden incelendiğinde “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında da genel olarak TSÇKM oranında artışlar gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6).

İkinci yılda uygulamaların genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek TSÇKM değeri kontrol grubunda (%12.56) en düşük TSÇKM değeri ise UV-C 75+ K (%11.72) uygulamasında belirlenmiştir.

Uygulama x muhafaza süresi interaksiyonunda en düşük TSÇKM değeri 0. günde (%6.71), en yüksek TSÇKM değeri ise 200. günde Sıc 40 (%17.29) uygulamasında tespit edilmiştir. 40. günde en yüksek artış UV-C 75 (%9.86) uygulamasında, 80.günde kontrol grubunda (%12.84), 120. gün ve 160. günde ise Sıc 40+ K (%14.81, %16.36) uygulamasında belirlenmiştir.

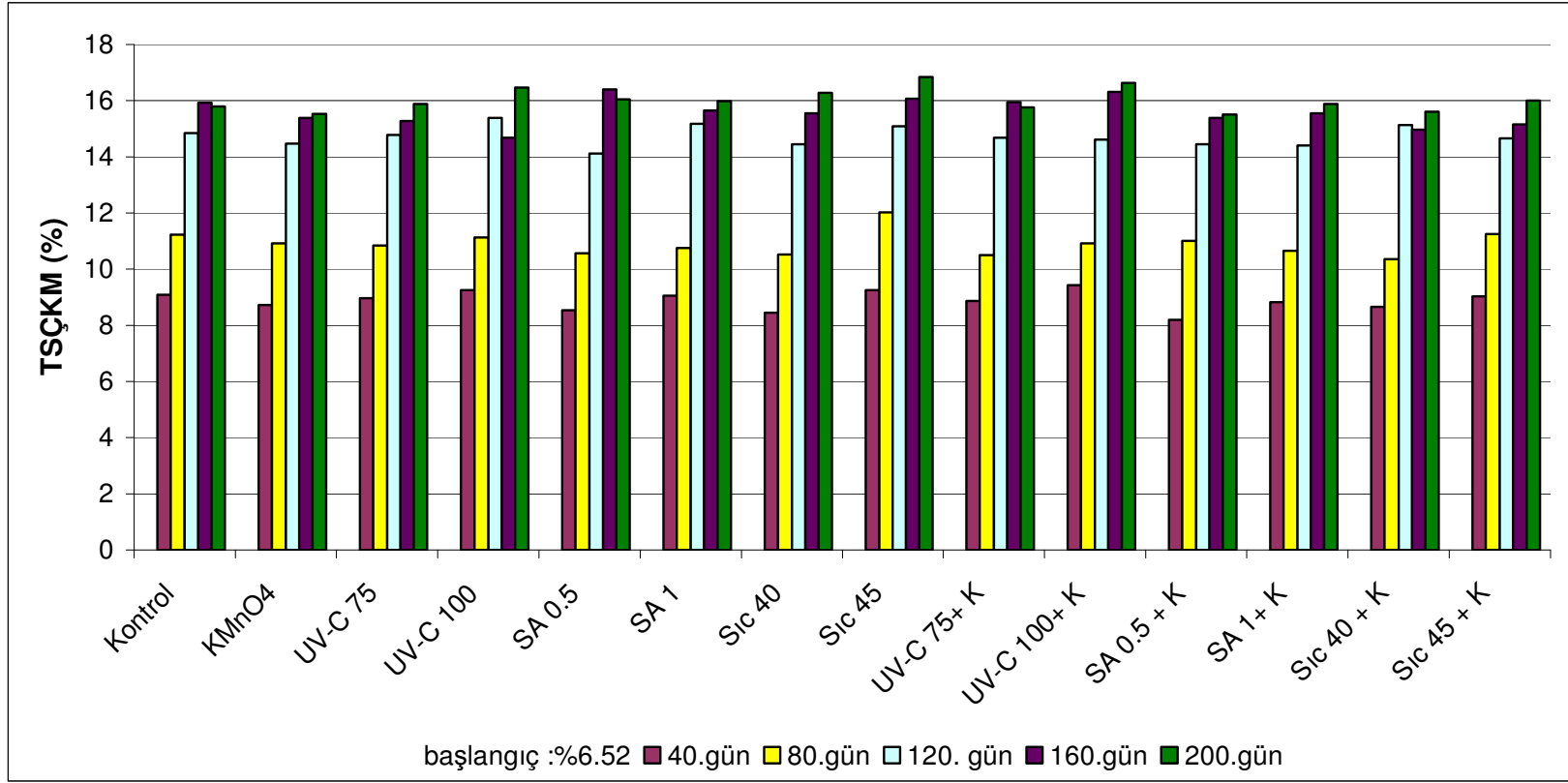
Araştırmanın muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde birinci yılda olduğu gibi TSÇKM değeri 120. güne kadar hızlı bir artış gösterirken 160 ve 200. günde daha yavaş artış göstermiştir. Başlangıç TSÇKM değeri %6.71 iken 200. gün sonunda %16.06 değerine ulaşmıştır.

Çizelge 4.5. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TSÇKM oranındaki değişimler (%)

	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	6.52q	9.10op	11.23mn	14.85h-l	15.93a-g	15.79b-h	12.23abc
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	6.52q	8.73op	10.93n	14.47kl	15.38d-k	15.53c-j	11.93c
<b>UV-C 75</b>	6.52q	8.96op	10.83n	14.79h-l	15.29e-k	15.88a-g	12.04bc
<b>UV-C 100</b>	6.52q	9.26o	11.13mn	15.38d-k	14.67i-l	16.47abc	12.24abc
<b>SA 0.5</b>	6.52q	8.53op	10.56n	14.12l	16.41abc	16.05a-f	12.03bc
<b>SA 1</b>	6.52q	9.06op	10.76n	15.17f-k	15.65b-ı	15.98a-f	12.19bc
<b>Sıc 40</b>	6.52q	8.46op	10.53n	14.46kl	15.56c-j	16.28a-e	11.97c
<b>Sıc 45</b>	6.52q	9.26o	12.03m	15.10f-l	16.06a-f	16.83a	12.63a
<b>UV-C 75+ K</b>	6.52q	8.86op	10.50n	14.67i-l	15.94a-g	15.75b-h	12.04bc
<b>UV-C 100+ K</b>	6.52q	9.43o	10.93n	14.61jkl	16.32a-d	16.64ab	12.41ab
<b>SA 0.5 + K</b>	6.52q	8.20p	11.00n	14.46kl	15.38d-k	15.51c-j	11.84c
<b>SA 1+ K</b>	6.52q	8.83op	10.66n	14.40kl	15.54c-j	15.88a-g	11.97c
<b>Sıc 40 + K</b>	6.52q	8.66op	10.36n	15.13f-k	14.97g-l	15.62c-ı	11.88c
<b>Sıc 45 + K</b>	6.52q	9.03op	11.26mn	14.65ı-l	15.16f-k	16.01a-f	12.11bc
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	6.52f	8.88e	10.91d	14.73c	15.58b	16.01a	
p<0.05	LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :1.002		LSD <sub>uygulama</sub> :0.409		LSD <sub>zaman</sub> :0.268		

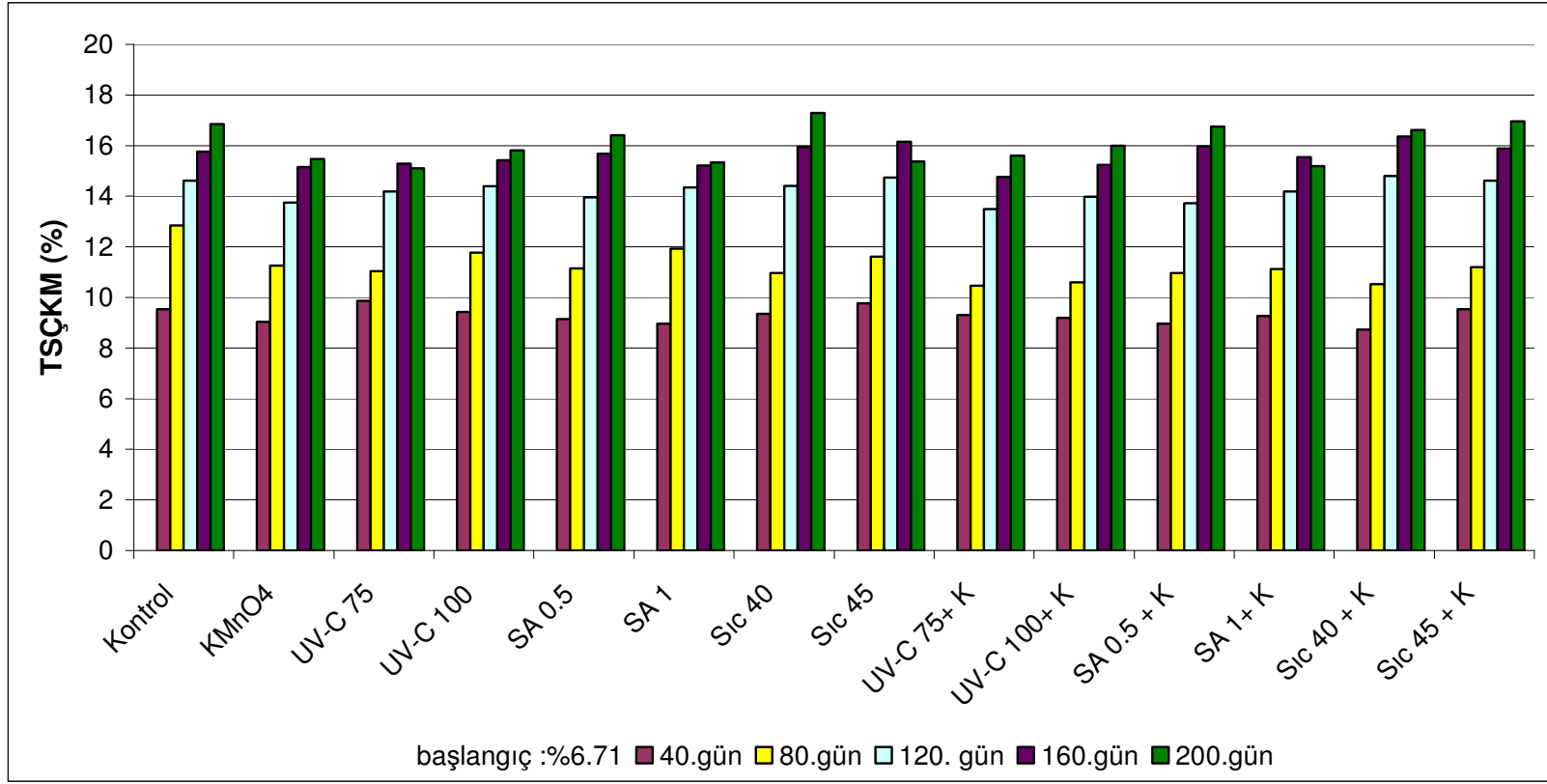
Çizelge 4.6. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TSÇKM oranındaki değişimler (%)

	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	6.71z	9.53xyz	12.84rs	14.62l-q	15.76e-j	16.86abc	12.56a
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	6.71z	9.03yz	11.26tuv	13.75pqr	15.16i-n	15.47g-l	11.90de
<b>UV-C 75</b>	6.71z	9.86wxy	11.03tuv	14.18opq	15.28h-n	15.10i-n	12.03cde
<b>UV-C 100</b>	6.71z	9.43yz	11.76tu	14.40m-q	15.42g-l	15.82d-ı	12.25a-d
<b>SA 0.5</b>	6.71z	9.16yz	11.16tuv	13.95opq	15.68f-k	16.42a-f	12.18a-d
<b>SA 1</b>	6.71z	8.96yz	11.93st	14.35n-q	15.21h-n	15.33h-m	12.08b-e
<b>Sıc 40</b>	6.71z	9.36yz	10.96uv	14.41m-q	15.95c-ı	17.29a	12.45ab
<b>Sıc 45</b>	6.71z	9.76wxy	11.60tu	14.74k-o	16.16b-h	15.39h-m	12.39abc
<b>UV-C 75+ K</b>	6.71z	9.30yz	10.46vwx	13.5qr	14.77k-o	15.60f-k	11.72e
<b>UV-C 100+ K</b>	6.71z	9.20yz	10.60vw	13.98opq	15.24h-n	16.01b-ı	11.96de
<b>SA 0.5 + K</b>	6.71z	8.96yz	10.96uv	13.72pqr	15.97c-ı	16.77a-d	12.18a-d
<b>SA 1+ K</b>	6.71z	9.26yz	11.13tuv	14.18opq	15.53f-l	15.20h-n	12.00cde
<b>Sıc 40 + K</b>	6.71z	8.73yz	10.53vw	14.81j-o	16.36a-g	16.63a-e	12.29a-d
<b>Sıc 45 + K</b>	6.71z	9.53xyz	11.20tuv	14.61l-p	15.88d-ı	16.96ab	12.48ab
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	6.71f	9.29e	11.28d	14.23c	15.59b	16.06a	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :0.989                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.404                      LSD <sub>zaman</sub> :0.265							



Şekil 4.5. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TSÇKM oranındaki değişimler





Şekil 4.6. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TSÇKM oranındaki değişimler

#### 4.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı

2006-2007 yılında hasat edilerek farklı uygulamalar sonrası soğuk hava deposuna alınan kıvillerin titre edilebilir asit içerikleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7’da verilmiştir. “Uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu yönünden titre edilebilir asitlikte istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği belirlenmiştir.

Araştırmada muhafaza süresince uygulamalara göre değişmekle birlikte TEA miktarında azalış artış şeklinde dalgalanmalar görülmüştür. Olgun olmayan kıviller hasat döneminde yüksek asit içerirken muhafaza süresince olgunlaşan meyveler de asitlik değeri azalmıştır.

Yapılan çalışmada uygulamalar genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek TEA miktarı %1.54 ile SA 1+ K uygulamasında görülürken, en düşük TEA miktarı %1.45 ile Sıc 45 uygulamasında belirlenmiştir.

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en yüksek TEA değeri 40. günde Sıc 40 uygulamasında (%1.65), en düşük TEA değeri ise 200. gün sonunda kontrol grubunda (%1.30) tespit edilmiştir. 200. günde en yüksek TEA içeriği ise %1.42 ile SA 0.5+ K ve SA 1+ K uygulamalarında görülmüştür.

Asitlikteki azalma üzerine muhafaza süresi etkileri incelendiğinde, 0. günde %1.63 olan TEA miktarı, 40. günde %1.58, 80. günde %1.55, 120. günde %1.46, 160. günde %1.42 ve 200. günde ise %1.37’ye kadar düşmüştür.

Denemenin ikinci yılı olan 2007-2008 döneminde farklı uygulamaların titre edilebilir asitlik içeriklerindeki değişiklikler üzerine “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8).

Bu dönem içerisinde de birinci deneme yılına benzer şekilde muhafaza süresince TEA miktarlarında artış ve azalışların olduğu tespit edilmiştir. Sıc 45 uygulamasında diğer uygulamalara göre TEA miktarında daha hızlı bir düşüş görülmüştür.

Muhafaza süresince meyvelerde TEA miktarlarındaki değişim üzerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, en yüksek TEA miktarı %1.49 ile UV-C 75+ K uygulamasında en düşük TEA miktarı ise %1.42 ile Sıc 45 uygulamasında belirlenmiştir.

İkinci dönem uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en yüksek TEA değeri 40. günde Sıc 40 uygulamasında (%1.62), en düşük TEA değeri ise 200. gün sonunda Sıc 45 uygulamasında (%1.29) tespit edilmiştir. 200. günde en yüksek TEA içeriği ise %1.40 ile UV-C 75+ K ve SA 1+ K uygulamalarında görölmüştür.

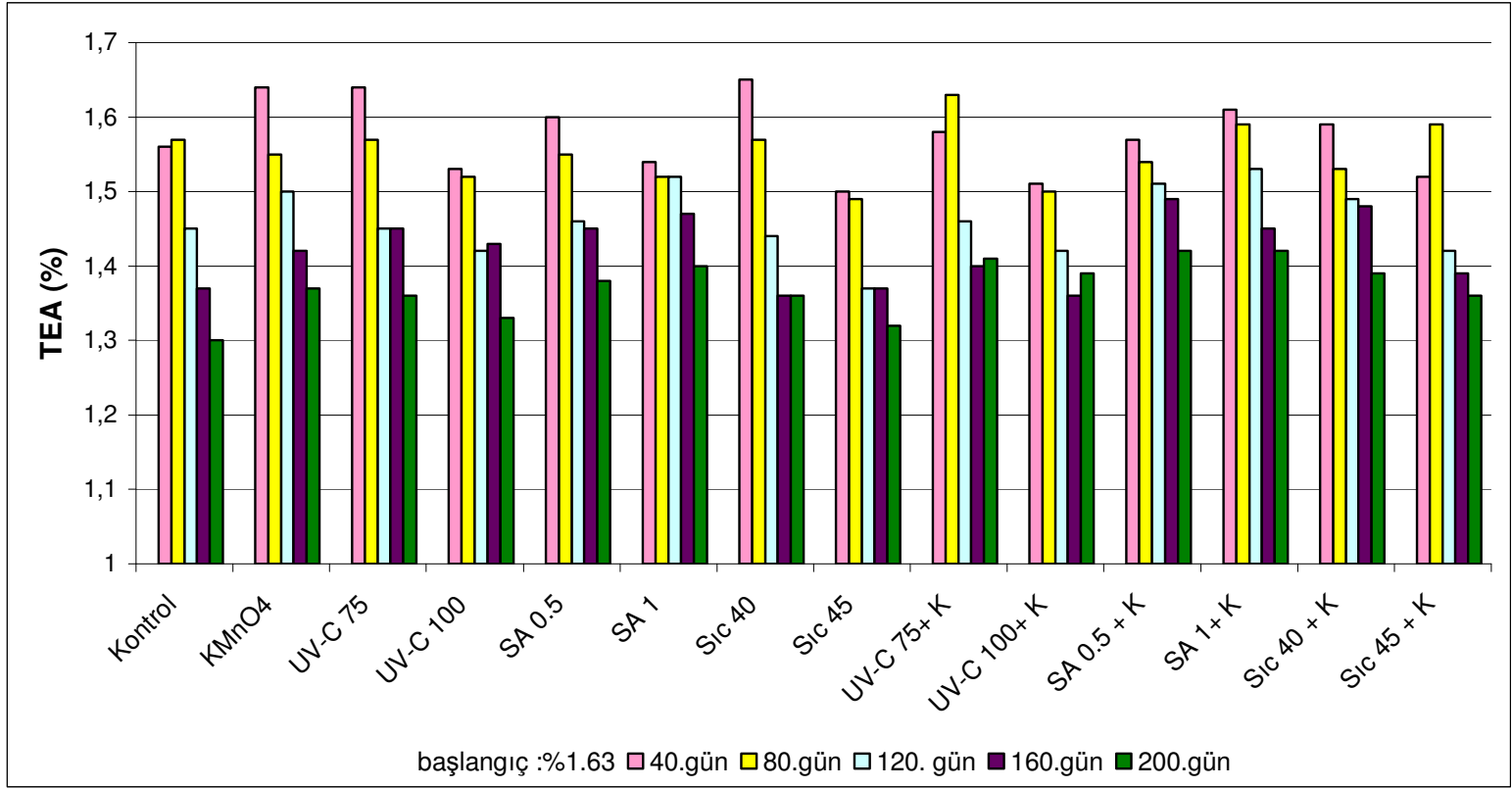
Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. günde %1.56 olan TEA miktarı, 40. günde %1.54, 80. günde %1.49, 120. günde %1.43, 160. günde %1.39 ve 200. günde ise %1.34'ye kadar düşmüştür.

Çizelge 4.7. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TEA miktarındaki değişimler (%)

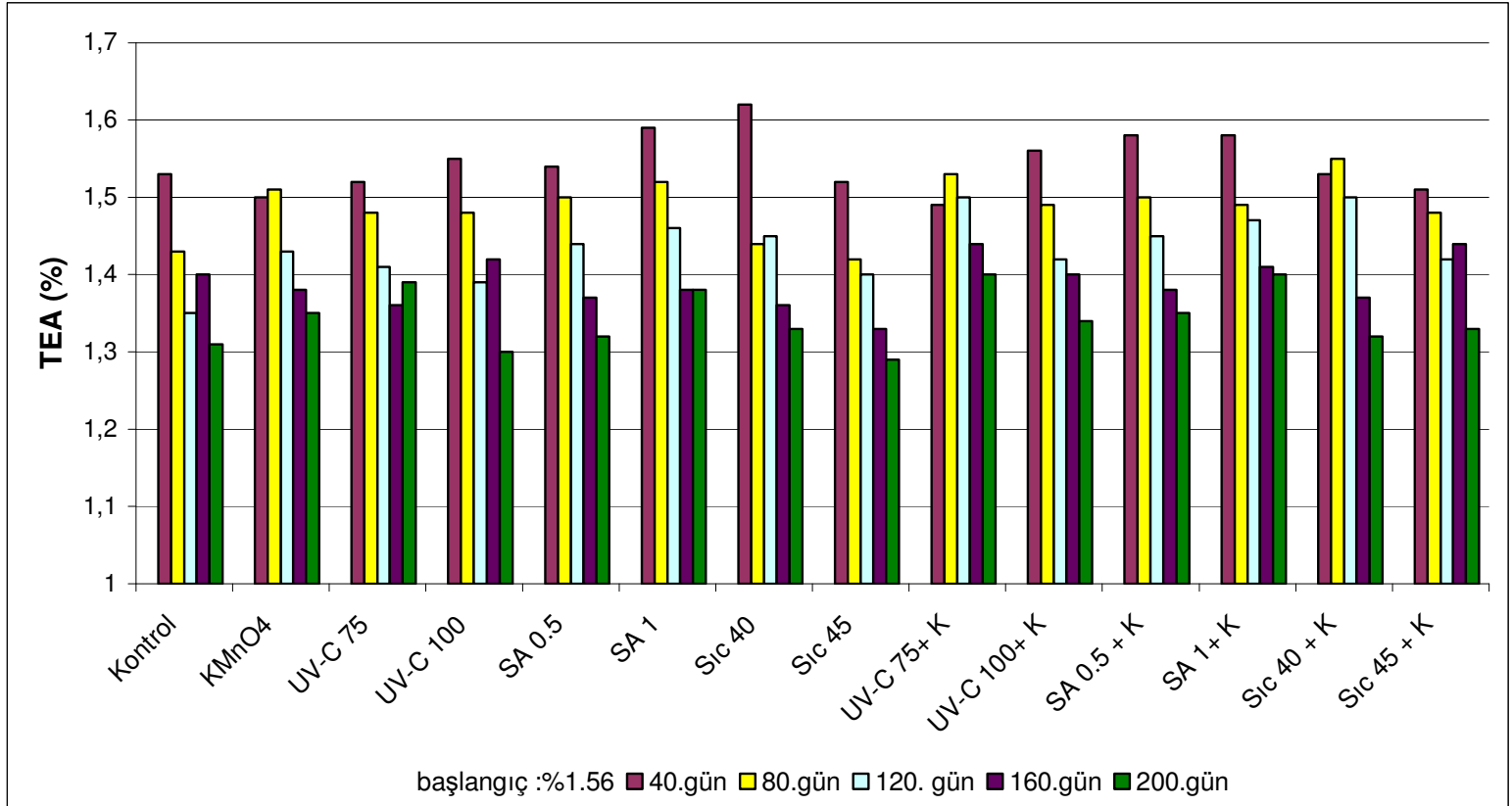
	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	1.63abc	1.56d-ı	1.57d-f	1.45o-t	1.37w-z	1.30z	1.48d
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.63abc	1.64ab	1.55e-j	1.50j-o	1.42r-w	1.37w-z	1.52abc
<b>UV-C 75</b>	1.63abc	1.64ab	1.57d-h	1.45o-t	1.45o-t	1.36xyz	1.52 abc
<b>UV-C 100</b>	1.63abc	1.53g-l	1.52h-m	1.42r-w	1.43q-v	1.33xy	1.47d
<b>SA 0.5</b>	1.63abc	1.60a-e	1.55e-j	1.46n-s	1.45o-t	1.38v-y	1.51bc
<b>SA 1</b>	1.63abc	1.54f-k	1.52h-m	1.52h-m	1.47m-r	1.40t-x	1.51bc
<b>Sıc 40</b>	1.63abc	1.65a	1.57d-h	1.44p-u	1.36xyz	1.36xyz	1.50cd
<b>Sıc 45</b>	1.63abc	1.50j-o	1.49k-p	1.37w-z	1.37w-z	1.32yz	1.45e
<b>UV-C 75+ K</b>	1.63abc	1.58c-g	1.63abc	1.46n-s	1.40t-x	1.41s-x	1.52 abc
<b>UV-C 100+ K</b>	1.63abc	1.51ı-n	1.50j-o	1.42r-w	1.36xyz	1.39u-x	1.47d
<b>SA 0.5 + K</b>	1.63abc	1.57d-h	1.54f-k	1.51ı-n	1.49k-p	1.42r-v	1.53ab
<b>SA 1+ K</b>	1.63abc	1.61a-d	1.59b-f	1.53g-l	1.45o-t	1.42r-v	1.54a
<b>Sıc 40 + K</b>	1.63abc	1.59b-f	1.53gh	1.49k-p	1.48ı-q	1.39u-x	1.52abc
<b>Sıc 45 + K</b>	1.63abc	1.52h-m	1.59b-f	1.42r-w	1.39u-x	1.36xyz	1.48d
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.63a	1.58b	1.55c	1.46d	1.42e	1.37f	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :5.097                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.024                      LSD <sub>zaman</sub> :0.016							

Çizelge 4.8. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak TEA miktarındaki değişimler (%)

	0.gün	40. gün	80. gün	120.gün	160.gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	1.56a-d	1.53b-g	1.43j-q	1.35r-x	1.40m-t	1.31vwx	1.43de
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.56a-d	1.50d-j	1.51c-ı	1.43j-q	1.38o-v	1.35r-x	1.45cd
<b>UV-C 75</b>	1.56a-d	1.52b-h	1.48e-l	1.41l-s	1.36q-x	1.39n-u	1.45cd
<b>UV-C 100</b>	1.56a-d	1.55a-e	1.48e-l	1.39n-u	1.42k-r	1.30wx	1.45cd
<b>SA 0.5</b>	1.56a-d	1.54b-f	1.50d-j	1.44ı-p	1.37p-w	1.32u-x	1.45cd
<b>SA 1</b>	1.56a-d	1.59ab	1.52b-h	1.46g-n	1.38o-v	1.38o-v	1.48a
<b>Sıc 40</b>	1.56a-d	1.62a	1.44ı-p	1.45h-o	1.36q-x	1.33t-x	1.46abc
<b>Sıc 45</b>	1.56a-d	1.52b-h	1.42k-r	1.40m-t	1.33t-x	1.29x	1.42e
<b>UV-C 75+ K</b>	1.56a-d	1.49d-k	1.53b-g	1.50d-j	1.44ı-p	1.40m-t	1.49a
<b>UV-C 100+ K</b>	1.56a-d	1.56a-d	1.49d-k	1.42k-r	1.40m-t	1.34s-x	1.46abc
<b>SA 0.5 + K</b>	1.56a-d	1.58abc	1.50d-j	1.45h-o	1.38o-v	1.35r-x	1.47abc
<b>SA 1+ K</b>	1.56a-d	1.58abc	1.49d-k	1.47f-m	1.41l-s	1.40m-t	1.48a
<b>Sıc 40 + K</b>	1.56a-d	1.53b-g	1.55a-e	1.50d-j	1.37p-w	1.32u-x	1.47abc
<b>Sıc 45 + K</b>	1.56a-d	1.51c-ı	1.48e-l	1.42k-r	1.44ı-p	1.33t-x	1.45cd
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.56a	1.54a	1.49b	1.43c	1.39d	1.34e	
p<0.05	LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :7.209		LSD <sub>uygulama</sub> :0.026			LSD <sub>zaman</sub> :0.017	



Şekil. 4.7. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TEA miktarındaki değişimler



Şekil. 4.8. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde TEA miktarındaki değişimler

#### 4.5. pH Değeri

Araştırmanın birinci yılı olan 2006-2007 sezonunda hasat sonrası farklı uygulamalar sonucu kivi meyvelerinin 200 gün muhafaza süresince meyvelerde pH miktarındaki değişimler incelenmiştir. pH miktarındaki değişimler üzerine ‘‘uygulamalar’’, ‘‘muhafaza süresi’’, ‘‘uygulamalar x muhafaza süresi’’ interaksyonu istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (izelge 4.9).

Meyvelerde genel olarak olgunlaşma ile birlikte asitlik değeri azalmakta aynı zamanda pH değeri de artış göstermektedir. Yapılan bu araştırmada da hasattan itibaren muhafaza sonuna kadar olan süre içinde uygulamalarda pH değerinde yükseliş grlmştir.

pH miktarındaki artış üzerine uygulamaların genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek pH değeri Sıc 45 uygulaması (3.47) ve kontrol grubunda (3.46), en düşük pH miktarı ise SA 0.5 + K uygulamasında (3.39) tespit edilmiştir (şekil 4.9).

Denemenin uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda başlangıçta 3.25 olan pH değeri 200. gün sonunda kontrol grubunda 3.66 ile en yüksek değere ulaşmıştır. 200. günde en düşük pH değeri ise 3.50 ile SA 1+ K uygulamasında belirlenmiştir.

Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. günde 3.25 olan pH miktarı, 40. günde 3.34, 80. günde 3.38, 120. günde 3.47, 160. günde 3.54 ve 200. günde ise 3.58’e yükselmiştir.

Denemenin II. yılında 2007-2008 sezonunda muhafaza süresince kivi meyvelerinde saptanan pH değerindeki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları izelge 4.10 verilmiştir. İstatistik analiz sonunda ‘‘uygulamalar’’, ‘‘muhafaza süresi’’, ‘‘uygulamalar x muhafaza süresi’’ interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmada uygulamalar genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek pH miktarı 3.60 ile Sıc 45 uygulamasında görülürken, en düşük pH miktarı 3.54 ile UV-C 75+ K, SA 0.5+ K ve Sıc 40+ K uygulamalarında tespit edilmiştir (şekil 4.10).

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en düşük değer 40. günde SA 1 uygulamasında (3.40), en yüksek pH değeri ise 200. günde UV-C 100 uygulamasında (3.72)



belirlenmiştir. 80. günde kontrol grubu, 120. ve 160. günlerde Sıc 45 uygulamasında en yüksek pH değeri görülmüştür.

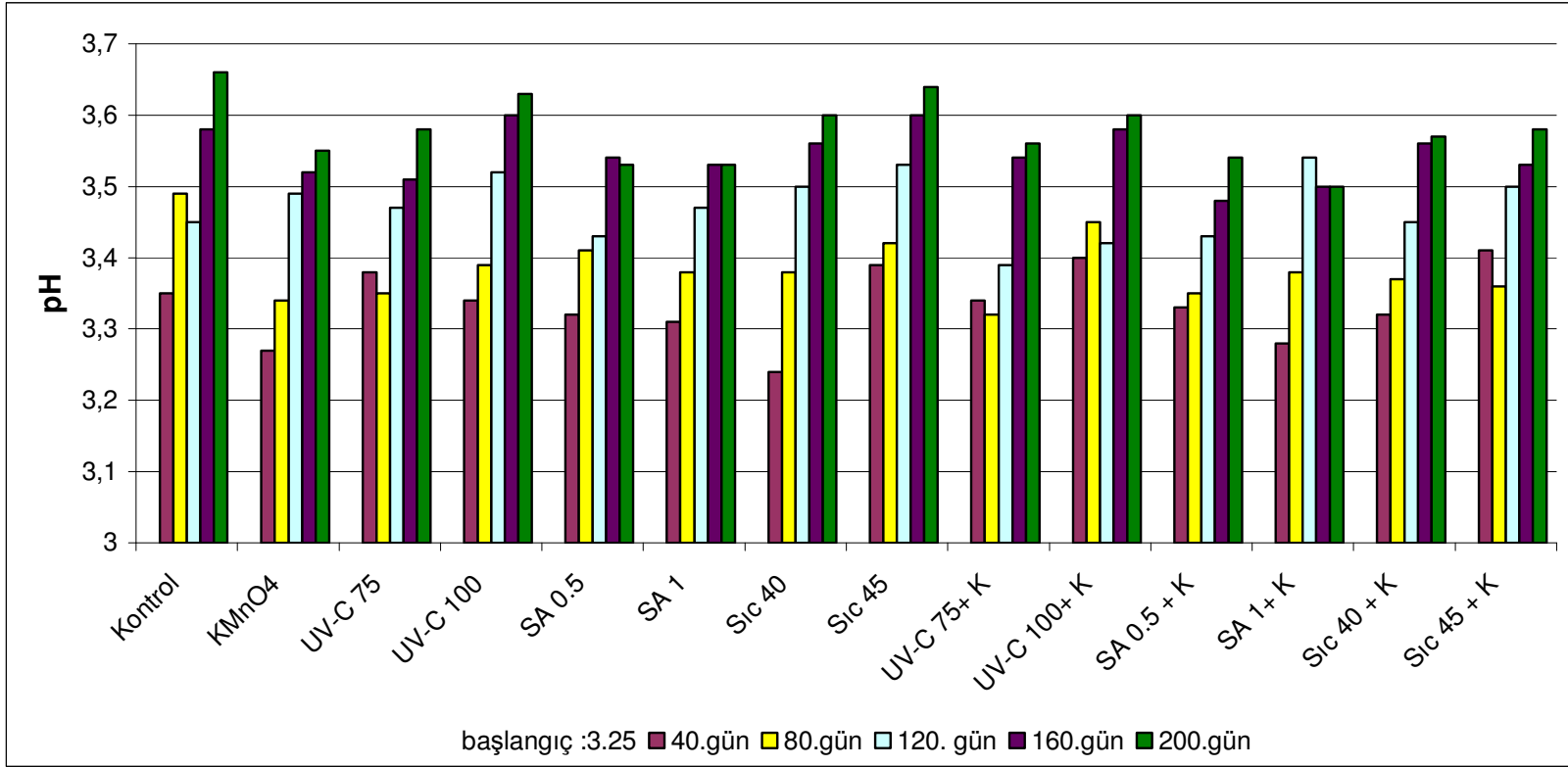
Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 160. güne kadar daha hızlı bir artış görülmüş, 200. günde bu artış yavaşlamıştır. Bunun da uygulamalara göre değişmekle birlikte bu dönemdeki meyvelerin çoğunun olgunlaşarak meyve asit dengesinin oluşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Başlangıç değeri 3.42 olan pH miktarı, 40. günde 3.47, 80. günde 3.55, 120. günde 3.60, 160. günde 3.64 ve 200. günde ise 3.67 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak pH miktarındaki değişimler

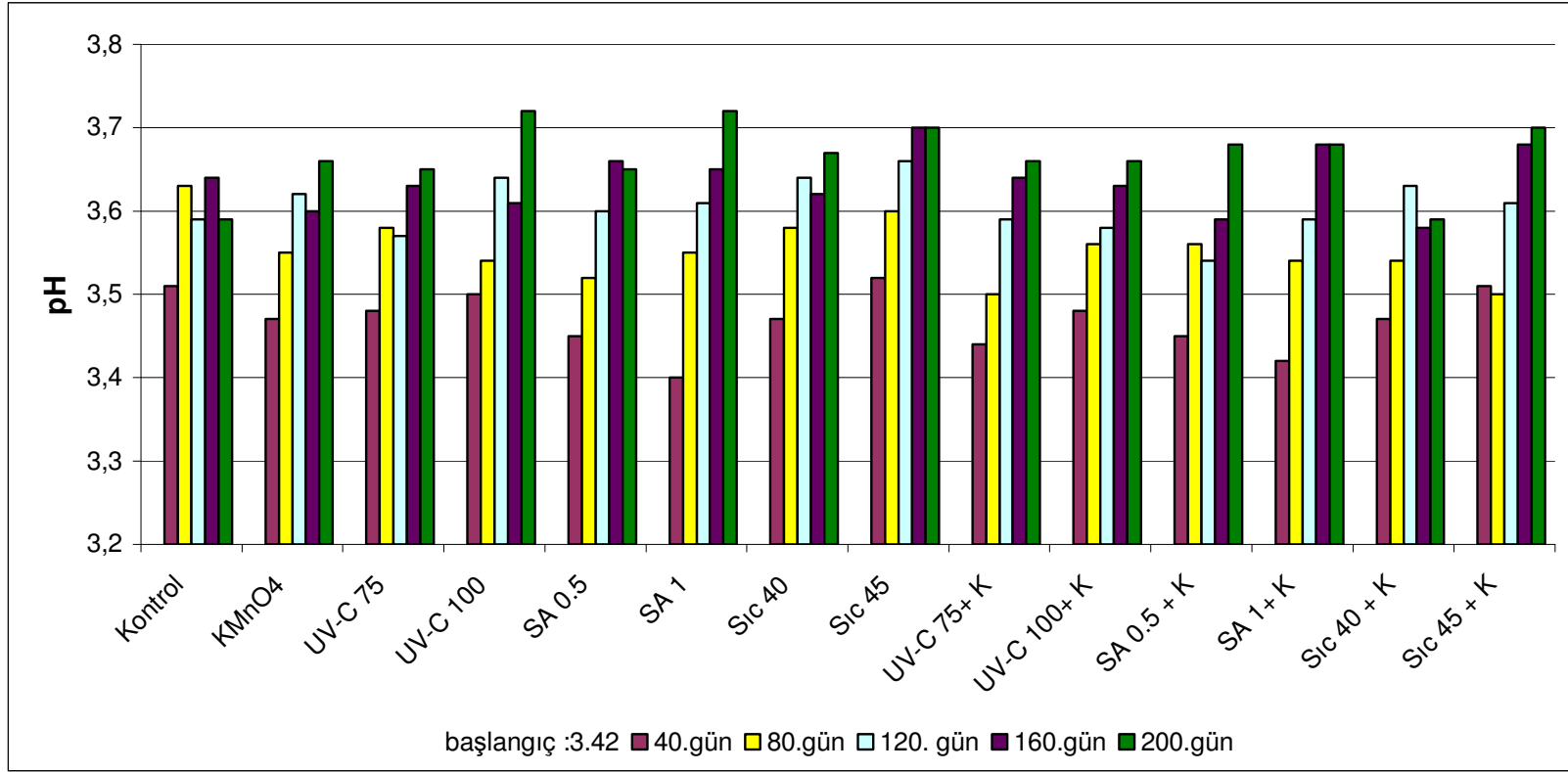
	0.gün	40. gün	80. gün	120.gün	160.gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	3.25wx	3.35p-v	3.49f-l	3.45ı-o	3.58a-e	3.66a	3.46a
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	3.25wx	3.27vwx	3.34q-v	3.49f-l	3.52d-ı	3.55c-h	3.40cde
<b>UV-C 75</b>	3.25wx	3.38o-t	3.35p-v	3.47h-n	3.51e-j	3.58a-e	3.42b-e
<b>UV-C 100</b>	3.25wx	3.34q-v	3.39n-t	3.52d-ı	3.60a-d	3.63abc	3.45ab
<b>SA 0.5</b>	3.25wx	3.32s-x	3.41l-r	3.43j-p	3.54d-h	3.53d-ı	3.41cde
<b>SA 1</b>	3.25wx	3.31t-x	3.38o-t	3.47h-n	3.53d-ı	3.53d-ı	3.41cde
<b>Sıc 40</b>	3.25wx	3.24x	3.38o-t	3.50e-k	3.56b-g	3.60a-d	3.42b-e
<b>Sıc 45</b>	3.25wx	3.39n-t	3.42k-q	3.53d-ı	3.60a-d	3.64ab	3.47a
<b>UV-C 75+ K</b>	3.25wx	3.34q-v	3.32s-x	3.39n-t	3.54d-h	3.56b-g	3.40de
<b>UV-C 100+ K</b>	3.25wx	3.40m-s	3.45ı-o	3.42k-q	3.58a-e	3.60a-d	3.44abc
<b>SA 0.5 + K</b>	3.25wx	3.33r-w	3.35p-v	3.43j-p	3.48g-m	3.54d-h	3.39e
<b>SA 1+ K</b>	3.25wx	3.28u-x	3.38o-t	3.54d-h	3.50e-k	3.50e-k	3.41cde
<b>Sıc 40 + K</b>	3.25wx	3.32s-x	3.37o-t	3.45ı-o	3.56b-g	3.57b-f	3.42b-e
<b>Sıc 45 + K</b>	3.25wx	3.41l-r	3.36p-v	3.50e-k	3.53d-ı	3.58a-e	3.44abc
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	3.25f	3.34e	3.38d	3.47c	3.54b	3.58a	
p<0.05	LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :8.829		LSD <sub>uygulama</sub> :0.037		LSD <sub>zaman</sub> : 0.024		

Çizelge 4.10. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak pH miktarındaki değişimler

	0.gün	40. gün	80. gün	120.gün	160.gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	3.42st	3.51nop	3.63c-h	3.59g-l	3.64c-g	3.59g-l	3.56bcd
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	3.42st	3.47p-s	3.55k-o	3.62d-ı	3.60f-k	3.66b-e	3.55bcd
<b>UV-C 75</b>	3.42st	3.48pqr	3.58h-l	3.57ı-m	3.63c-h	3.65b-f	3.55bcd
<b>UV-C 100</b>	3.42st	3.50opq	3.54l-o	3.64c-g	3.61e-j	3.72a	3.57bc
<b>SA 0.5</b>	3.42st	3.45q-t	3.52m-p	3.60f-k	3.66b-e	3.65b-f	3.55bcd
<b>SA 1</b>	3.42st	3.40t	3.55k-o	3.61e-j	3.65b-f	3.72a	3.56bcd
<b>Sıc 40</b>	3.42st	3.47p-s	3.58h-l	3.64c-g	3.62d-ı	3.67a-d	3.57bc
<b>Sıc 45</b>	3.42st	3.52m-p	3.60f-k	3.66b-e	3.70ab	3.70ab	3.60a
<b>UV-C 75+ K</b>	3.42st	3.44rst	3.50opq	3.59g-l	3.64c-g	3.66b-e	3.54d
<b>UV-C 100+ K</b>	3.42st	3.48pqr	3.56j-n	3.58h-l	3.63c-h	3.66b-e	3.55bcd
<b>SA 0.5 + K</b>	3.42st	3.45q-t	3.56j-n	3.54l-o	3.59g-l	3.68abc	3.54d
<b>SA 1+ K</b>	3.42st	3.42st	3.54l-o	3.59g-l	3.68abc	3.68abc	3.55bcd
<b>Sıc 40 + K</b>	3.42st	3.47p-s	3.54l-o	3.63c-h	3.58h-l	3.59g-l	3.54d
<b>Sıc 45 + K</b>	3.42st	3.51nop	3.50opq	3.61e-j	3.68abc	3.70ab	3.57bc
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	3.42f	3.47e	3.55d	3.60c	3.64b	3.67a	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :5.097                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.027                      LSD <sub>zaman</sub> :0.018							



Şekil 4.9. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde pH miktarındaki değişimler



Şekil 4.10. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde pH miktarındaki değişimler

#### 4.6. Toplam Klorofil Miktarı

Denemenin birinci yılında farklı uygulamalar sonucu kivi meyvelerinin 200 gün muhafaza süresince meyvelerde toplam klorofil miktarında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucu “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11).

Kivi meyvelerinin olgunlaşma döneminde meyve etine yeşil rengi veren klorofil renk pigmenti ve bu renk pigmentinin miktarındaki değişimler önem kazanmaktadır. Yapılan bu çalışmada da muhafaza süresi sonunda tüm uygulamaların toplam klorofil içerikleri önemli düzeylerde azalma göstermiştir.

Toplam klorofil miktarındaki değişim üzerine uygulamaların genel ortalaması incelendiğinde, en düşük klorofil içeriği istatistiki açıdan aynı önem seviyesinde olan Sıc 40 (1.43 mg/100g), Sıc 45 + K ve Sıc 45 uygulamalarında (1.42 mg/100g), en yüksek klorofil içeriği ise UV-C 75 ve KMnO<sub>4</sub> uygulamalarında (1.54 mg/100g) belirlenmiştir.

Araştırmada uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en düşük toplam klorofil miktarı 200. günde Sıc 45 uygulamasında (1.21 mg/100g) ve 160. ile 200. günlerde UV-C 100+ K (1.22 mg/100g) uygulamasında tespit edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek toplam klorofil miktarı ise 1.37 mg/100g ile UV-C 75+ K uygulamasından elde edilmiştir.

Meyvelerde toplam klorofil miktarlarındaki değişim üzerine muhafaza süresi genel ortalaması etkileri incelendiğinde, başlangıçta 1.81 mg/100g olan klorofil miktarı, 40. güne kadar hızlı bir düşüşle 1.58 mg/100g'a gerilemiştir. Diğer analiz dönemlerinde ise klorofil miktarında daha yavaş bir kayıpla 80. günde 1.46 mg/100g, 120. günde 1.41 mg/100g, 160. günde 1.36 mg/100g ve 200. günde 1.29 mg/100g'a gerilemiştir.

İkinci deneme yılında muhafaza süresince kivi meyvelerinde toplam klorofil miktarlarındaki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.12 verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “Uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uygulamalar genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek toplam klorofil miktarı 1.38 mg/100g ile UV-C 75+ K uygulamasında, en düşük klorofil miktarı ise 1.29 mg/100g ile Sıc 45 uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

Denemede uygulamalar x muhafaza süresi interaksiyonunda en düşük toplam klorofil miktarı 200. günde Sıc 45 uygulamasında (1.06 mg/100g) görülmüş ve bunu kontrol grubu (1.09 mg/100g) takip etmiştir. 200. gün analizlerinde en yüksek değer ise 1.23 mg/100g ile SA 1 uygulamasında belirlenmiştir.

Denemede birinci yılda olduğu gibi muhafaza süresi genel ortalaması ilk analiz dönemi olan 40. güne kadar daha hızlı bir azalma göstermiştir. Başlangıçta 1.60 mg/100g olan klorofil miktarı 40. günde 1.44 mg/100g'a düşmüş ve 200. gün sonunda ise 1.15 mg/100g olarak ölçülmüştür.

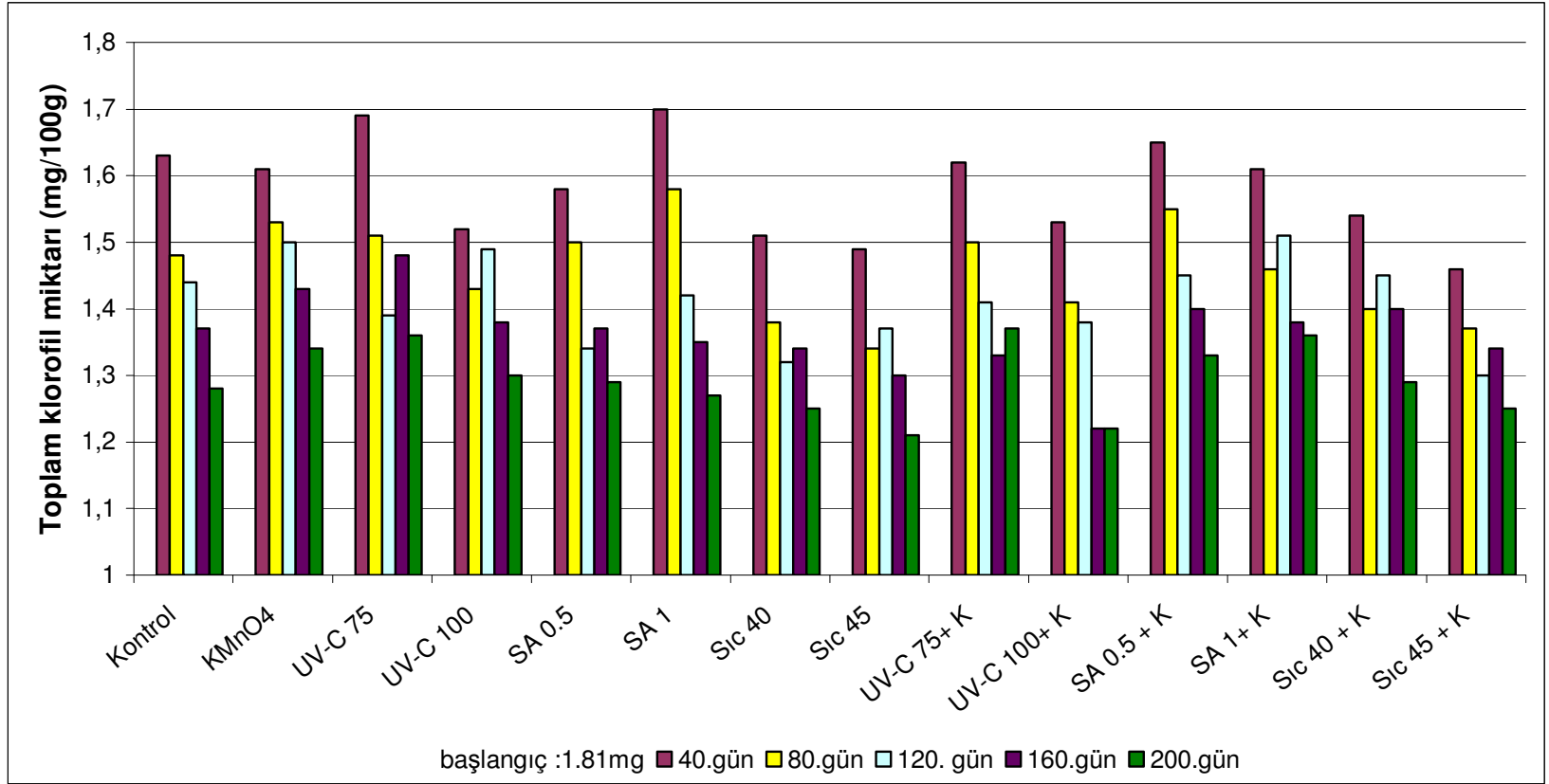
Çizelge 4.11. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak toplam klorofil miktarındaki değişimler (mg/100g)

	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	1.81a	1.63bcd	1.48g-o	1.44ı-r	1.37p-x	1.28w-z	1.50bcd
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.81a	1.61b-f	1.53d-j	1.50g-m	1.43j-s	1.34r-y	1.54a
<b>UV-C 75</b>	1.81a	1.69b	1.51f-l	1.39n-v	1.48g-o	1.36p-x	1.54a
<b>UV-C 100</b>	1.81a	1.52e-k	1.43j-s	1.49g-n	1.38o-w	1.30u-z	1.49cd
<b>SA 0.5</b>	1.81a	1.58c-g	1.50g-m	1.34r-y	1.37p-x	1.29v-z	1.48de
<b>SA 1</b>	1.81a	1.70b	1.58c-g	1.42k-t	1.35q-y	1.27xyz	1.52abc
<b>Sıc 40</b>	1.81a	1.51f-l	1.38o-w	1.32t-z	1.34r-y	1.25yz	1.43f
<b>Sıc 45</b>	1.81a	1.49g-n	1.34r-y	1.37p-x	1.30u-z	1.21z	1.42f
<b>UV-C 75+ K</b>	1.81a	1.62b-e	1.50g-m	1.41ı-t	1.33s-y	1.37p-x	1.51a-d
<b>UV-C 100+ K</b>	1.81a	1.53d-j	1.41ı-t	1.38o-w	1.22z	1.22z	1.44ef
<b>SA 0.5 + K</b>	1.81a	1.65bc	1.55c-h	1.45h-q	1.40m-u	1.33s-y	1.53ab
<b>SA 1+ K</b>	1.81a	1.61b-f	1.46h-p	1.51f-l	1.38o-w	1.36p-x	1.52abc
<b>Sıc 40 + K</b>	1.81a	1.54d-ı	1.40m-u	1.45h-q	1.40m-u	1.29v-z	1.48de
<b>Sıc 45 + K</b>	1.81a	1.46h-p	1.37p-x	1.30u-z	1.34r-y	1.25yz	1.42f
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.81a	1.58b	1.46c	1.41d	1.36e	1.29f	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : 7.205                      LSD <sub>uygulama</sub> : 0.040                      LSD <sub>zaman</sub> : 0.026							

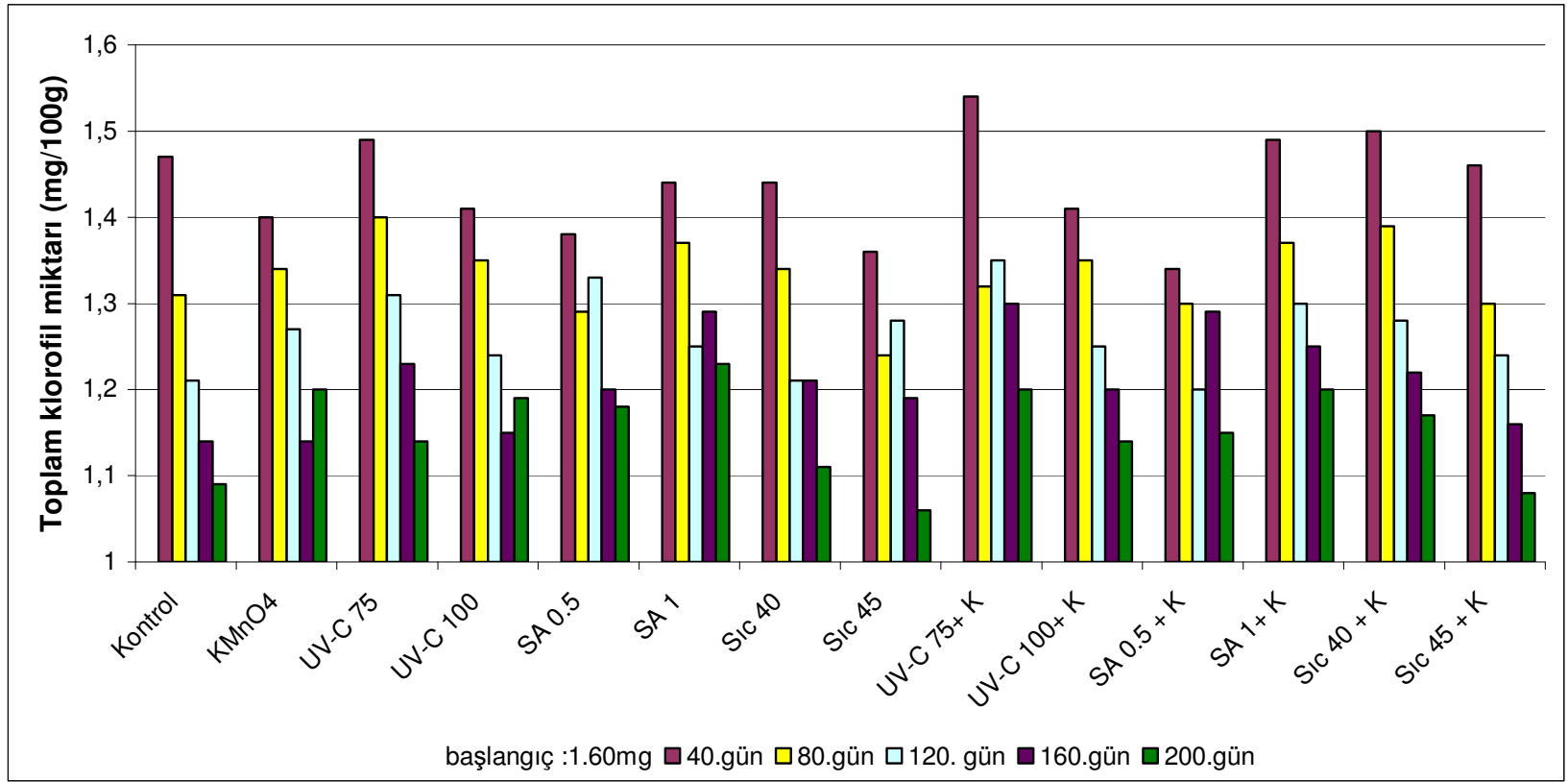


Çizelge 4.12. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak toplam klorofil miktarındaki değişimler (mg/100g)

	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	1.60a	1.47b-e	1.31j-q	1.21s-y	1.14-w-z	1.09yz	1.31d
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.60a	1.40e-i	1.34h-n	1.27n-u	1.14w-z	1.20t-y	1.32cd
<b>UV-C 75</b>	1.60a	1.49bcd	1.40e-i	1.31j-q	1.23q-w	1.14w-z	1.36ab
<b>UV-C 100</b>	1.60a	1.41d-h	1.35h-n	1.24p-v	1.15w-z	1.19u-z	1.32cd
<b>SA 0.5</b>	1.60a	1.38f-k	1.29l-s	1.33h-o	1.20s-y	1.18v-z	1.33bcd
<b>SA 1</b>	1.60a	1.44c-g	1.37g-l	1.25o-v	1.29l-s	1.23q-w	1.36ab
<b>Sic 40</b>	1.60a	1.44c-g	1.34h-n	1.21s-y	1.21s-y	1.11xyz	1.32cd
<b>Sic 45</b>	1.60a	1.36g-m	1.24p-v	1.28m-t	1.19t-z	1.06z	1.29d
<b>UV-C 75+ K</b>	1.60a	1.54ab	1.32i-p	1.35h-n	1.30k-r	1.20t-y	1.38a
<b>UV-C 100+ K</b>	1.60a	1.41d-h	1.35h-n	1.25o-v	1.20t-y	1.14w-z	1.32cd
<b>SA 0.5 + K</b>	1.60a	1.34h-n	1.30k-r	1.20t-y	1.29l-s	1.15w-z	1.31d
<b>SA 1+ K</b>	1.60a	1.49bcd	1.37g-l	1.30k-r	1.25o-v	1.20s-y	1.37a
<b>Sic 40 + K</b>	1.60a	1.50bc	1.39e-j	1.28m-t	1.22r-x	1.17v-z	1.36ab
<b>Sic 45 + K</b>	1.60a	1.46b-f	1.30k-r	1.24p-v	1.16v-z	1.08yz	1.30d
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.60a	1.44b	1.33c	1.26d	1.21e	1.15f	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : 7.209                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.043                      LSD <sub>zaman</sub> :0.028							



Şekil 4.11. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde toplam klorofil miktarındaki değişimler



Şekil 4.12. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde toplam klorofil miktarındaki değişimler

#### 4.7. C Vitamini Miktarı

Araştırmanın birinci yılında hasat edilen kivilerin muhafaza periyodu boyunca ortalama C vitamini miktarında “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.13).

Denemede muhafaza süresi ilerledikçe C vitamini miktarında artış ve azalışlar olduğu saptanmış ve C vitamininin ilk dönemlerdeki artış, sonraki analiz dönemlerinde daha çok azalma şeklinde gözlemlenmiştir.

C vitamini miktarındaki değişimler üzerine uygulamaların genel ortalamasının etkileri incelendiğinde, en yüksek ortalama C vitamini değerleri istatistiki açıdan aynı önem seviyesindeki SA 0.5 (145.8 mg/100g), UV-C 75+ K (146.0 mg/100g), SA 1 (146.1 mg/100g), SA 0.5+ K (146.3 mg/100g) uygulamalarında belirlenirken, en düşük ortalama C vitamini değerleri ise UV-C 100 uygulamasında (136.2 mg/100g) tespit edilmiştir.

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en yüksek ortalama C vitamini değeri 80. günde SA 1 uygulamasında (163.8 mg/100g) görülürken, en düşük ortalama C vitamini değeri 200. günde UVC-100 (109.7 mg/100g) belirlenmiştir. 200. gün sonunda en yüksek ortalama C vitamini değeri SA 1+ K (141.7 mg/100g) uygulamasında elde edilmiştir.

Meyvelerde C vitamini miktarlarındaki değişim üzerine muhafaza süresi genel ortalaması etkileri incelendiğinde, en yüksek C vitamini değerleri istatistiki açıdan aynı önem seviyesindeki 40. gün (152.6 mg/100g) ve 80. gün (154.1 mg/100g) ortalamalarında tespit edilmiştir. Başlangıçta ortalama 143.8 mg/100g olan C vitamini değeri 200. günde 128.0 mg/100g'a gerilemiştir.

İkinci deneme yılında muhafaza süresince kivi meyvelerinde ortalama C vitamini miktarlarındaki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.14'de verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “uygulamalar”, “muhafaza süresi”, “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci deneme yılında uygulamalara göre değişmekle birlikte genel olarak 120. güne kadar C vitamini miktarında artış, diğer dönemlerde azalışlar gözlemlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında uygulamalar genel ortalaması incelendiğinde, en yüksek C vitamini miktarı 146.1 mg/100g ile Sıc 40 uygulamasında, en düşük C vitamini miktarı ise 137.0 mg/100g ile UV-C 100 uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksiyonunda en yüksek ortalama C vitamini değeri 120. günde UV-C 100+ K (166.7 mg/100g) uygulamasında, en düşük C vitamini değeri ise 200. günde yine UV-C 100+ K (120.5 mg/100g) uygulamasında belirlenmiştir.

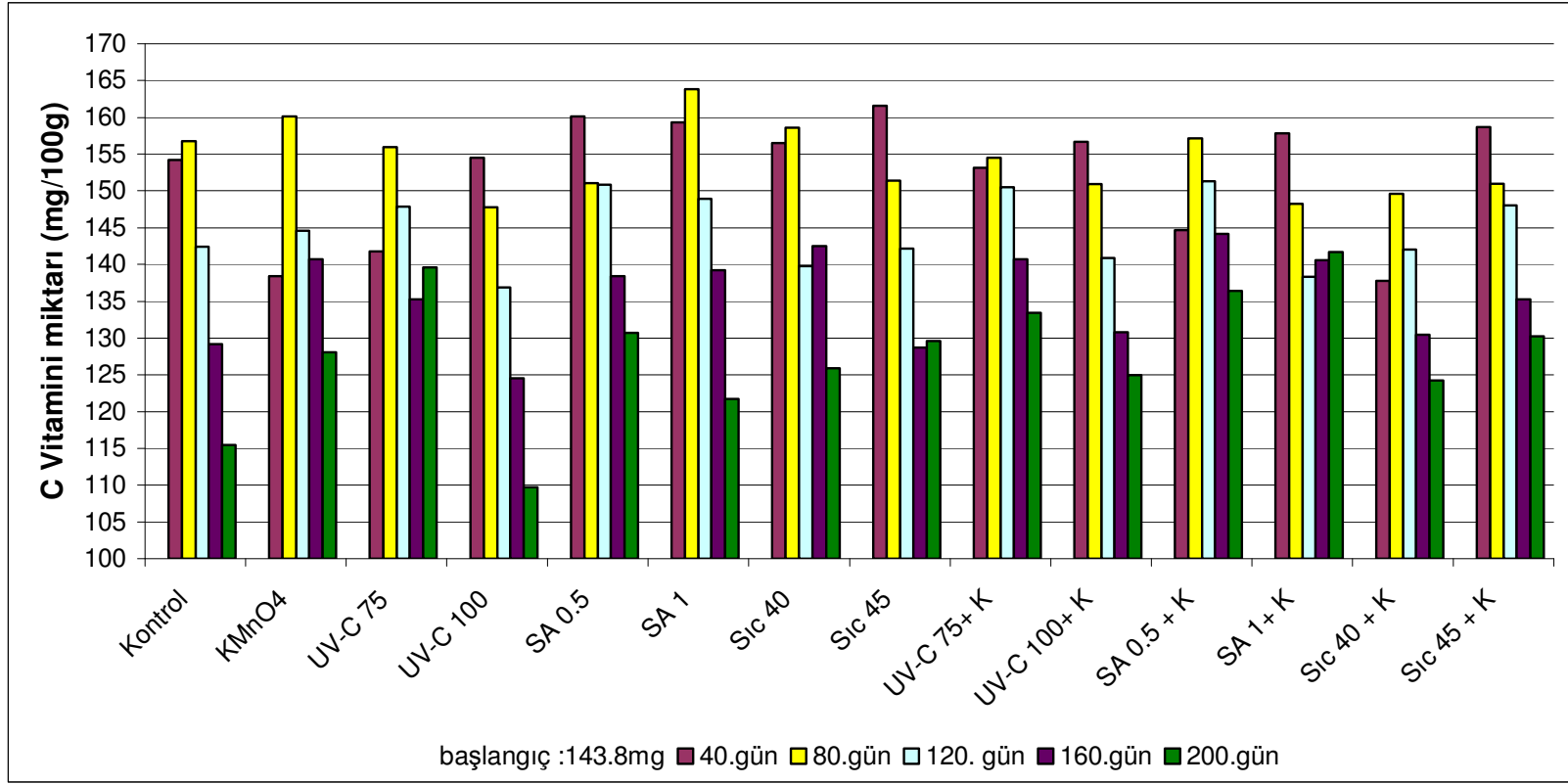
C vitaminindeki değişim üzerine muhafaza süresinin etkileri incelendiğinde, başlangıçta ortalama 132.5 mg/100g olan C vitamini değeri, 40. günde 143.6 mg/100g, 80. günde 147.4 mg/100g, 120. günde 155.3 mg/100g, 160. günde 140.9 mg/100g ve 200. günde ise 130.6 mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak C vitamini miktarındaki değişimler (mg/100g)

	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	143.8g-p	154.2a-ı	156.8a-f	142.4h-q	129.2t-z	115.5yz	140.3bcd
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	143.8g-p	138.4l-u	160.1a-d	144.6f-p	140.7k-t	128.1u-z	142.6bc
<b>UV-C 75</b>	143.8g-p	141.8j-s	156.0a-g	147.9d-o	135.3p-y	139.6k-u	144.1ab
<b>UV-C 100</b>	143.8g-p	154.5a-h	147.8e-o	136.9n-w	124.5v-z	109.7z	136.2e
<b>SA 0.5</b>	143.8g-p	160.1abc	151.1b-k	150.8b-k	138.4l-u	130.7q-z	145.8a
<b>SA 1</b>	143.8g-p	159.3a-e	163.8a	148.9c-n	139.2k-u	121.7xyz	146.1a
<b>Sıc 40</b>	143.8g-p	156.5a-f	158.6a-e	139.8k-u	142.5h-q	125.9v-z	144.5ab
<b>Sıc 45</b>	143.8g-p	161.6ab	151.4b-k	142.2ı-r	128.7t-z	129.6s-z	142.9abc
<b>UV-C 75+ K</b>	143.8g-p	153.2a-j	154.5a-h	150.5b-l	140.7k-t	133.4p-z	146.0a
<b>UV-C 100+ K</b>	143.8g-p	156.7a-f	150.9b-k	140.9k-t	130.8q-z	124.9w-z	142.8abc
<b>SA 0.5 + K</b>	143.8g-p	144.7f-p	157.2a-e	151.3b-k	144.2g-p	136.4o-x	146.3a
<b>SA 1+ K</b>	143.8g-p	157.8a-e	148.3c-o	138.3m-u	140.6kt	141.7j-s	145.1ab
<b>Sıc 40 + K</b>	143.8g-p	137.8m-v	149.6b-m	142.0ı-r	130.5q-z	124.2v-z	138.0de
<b>Sıc 45 + K</b>	143.8g-p	158.7a-e	151.0b-k	148.0c-o	135.3p-y	130.2r-z	144.5ab
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	143.8b	152.6a	154.1a	144.6b	135.9c	128.0d	
p<0.05	LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :12.225		LSD <sub>uygulama</sub> :4.990		LSD <sub>zaman</sub> :3.267		

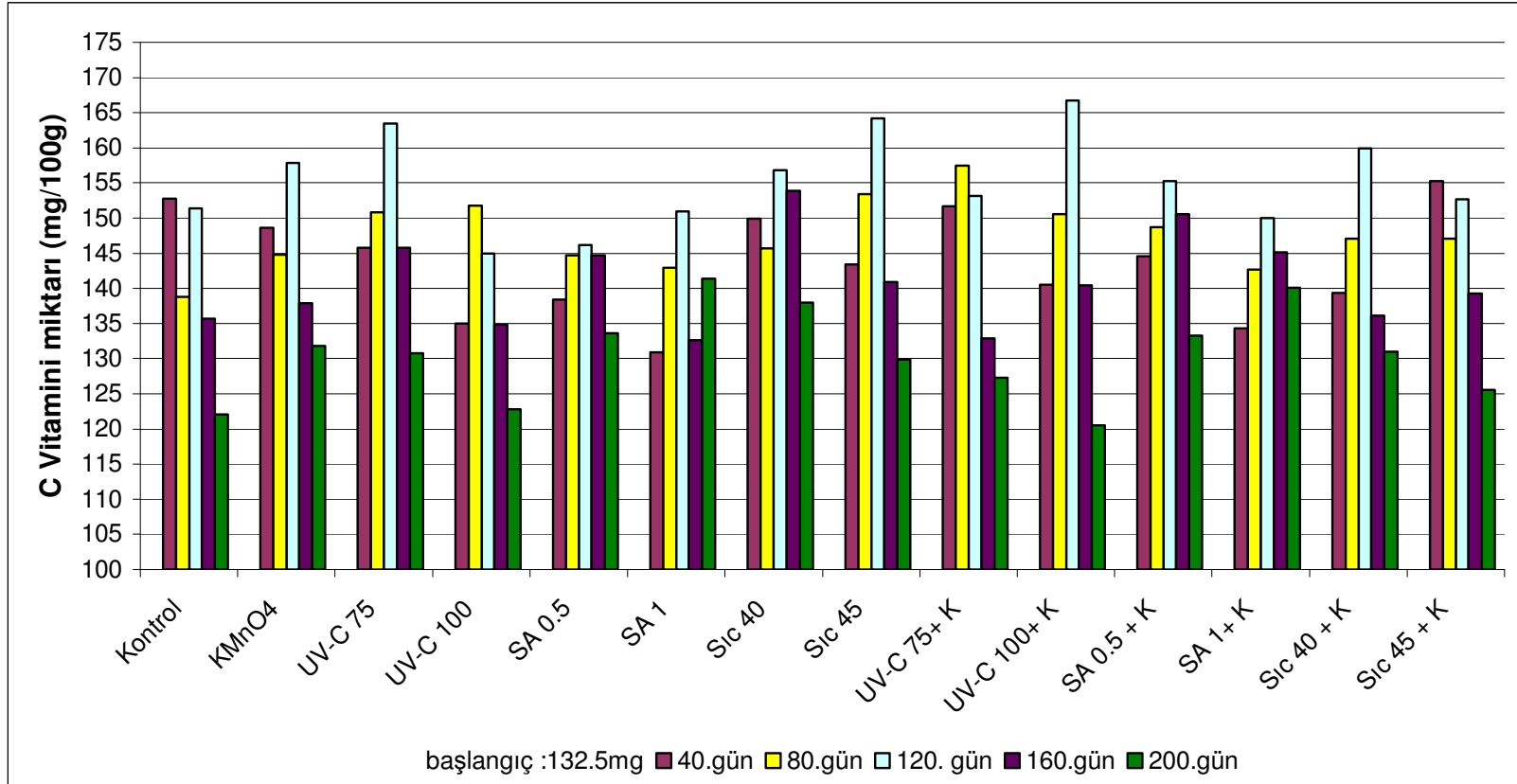
Çizelge 4.14. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak C vitamini miktarındaki değişimler (mg/100g)

	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	132.5r-x	152.8b-k	138.8k-v	151.4b-m	135.7o-w	122.1wx	139.0de
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	132.5r-x	148.6d-p	144.8e-s	157.9a-e	137.9m-v	131.8r-x	142.2a-d
<b>UV-C 75</b>	132.5r-x	145.8d-r	150.8b-m	163.5abc	145.8d-r	130.8s-x	144.8ab
<b>UV-C 100</b>	132.5r-x	135.0p-w	151.8b-m	145.0e-s	134.8p-w	122.8wx	137.0e
<b>SA 0.5</b>	132.5r-x	138.4l-v	144.7e-s	146.2d-r	144.7e-s	133.6q-x	140.0cde
<b>SA 1</b>	132.5r-x	130.9s-x	142.9g-t	151.0b-m	132.6r-x	141.4h-u	138.5de
<b>Sıc 40</b>	132.5r-x	149.9c-o	145.7e-r	156.8a-g	153.9a-ı	138.0m-v	146.1a
<b>Sıc 45</b>	132.5r-x	143.4f-t	153.4a-j	164.2ab	140.9ı-u	129.9t-x	144.0ab
<b>UV-C 75+ K</b>	132.5r-x	151.7b-m	157.5a-f	153.2a-j	132.9q-x	127.3u-x	142.5a-d
<b>UV-C 100+ K</b>	132.5r-x	140.5ı-u	150.6b-m	166.7a	140.4ı-u	120.5x	141.9b-e
<b>SA 0.5 + K</b>	132.5r-x	144.6e-s	148.7d-p	155.3a-h	150.6b-m	133.3q-x	144.1ab
<b>SA 1+ K</b>	132.5r-x	134.3q-x	142.7g-t	150.0c-n	145.1e-s	140.1ı-u	140.8cde
<b>Sıc 40 + K</b>	132.5r-x	139.4j-v	147.1d-q	159.9a-d	136.1n-w	131.0s-x	141.0b-e
<b>Sıc 45 + K</b>	132.5r-x	155.3a-h	147.1d-q	152.7b-l	139.3j-v	125.6v-x	142.1a-d
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	132.5d	143.6c	147.4b	155.3a	140.9c	130.6d	
p<0.05      LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :11.232      LSD <sub>uygulama</sub> :4.585      LSD <sub>zaman</sub> :3.002							



Şekil 4.13. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde C vitamini miktarındaki değişimler





Şekil 4.14. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde C vitamini miktarındaki değişimler

#### 4.8. İndirgen Şeker Miktarı

Araştırmanın birinci yılında hasat edilen kivilerin muhafaza periyodu boyunca indirgen şeker miktarındaki değişimler incelendiğinde “muhafaza süresi” ve “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonunun istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Uygulama etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Denemenin hem birinci hemde ikinci yılında muhafaza süresince genel olarak kivi meyvelerinin olgunlaşması ile birlikte indirgen şeker miktarında da farklı düzeylerde artışların olduğu görülmüştür. Olgunlaşmayı yavaşlatan uygulamalar şeker miktarının daha yavaş artış göstermesine neden olmuştur.

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda en düşük indirgen şeker miktarı hasat döneminde (2.18 g/100g) görülmüştür. Bu dönem sonrasında hızlı artışlar takip etmiştir. İnteraksiyon içerisinde en yüksek indirgen şeker miktarı 200. günde Sıc 40 (9.45 g/100g) ve Sıc 40+K (9.23 g/100g) uygulamalarında bulunmuştur. 160. güne kadar artışını sürdüren kontrol, UV-C 100, SA 0.5, Sıc 45, UV-C 100+K ve Sıc 45+K uygulamaları 200. günde azalmalar göstermiştir.

İndirgen şeker miktarındaki değişim üzerine muhafaza süresinin etkileri incelendiğinde, başlangıçta ortalama 2.18 g/100g olan indirgen şeker miktarı, 40. günde 3.76 g/100g, 80. günde 4.74 g/100g, 120. günde 6.70 g/100g, 160. günde ve 200. günde ise 8.43 g/100g olarak tespit edilmiştir. İndirgen şeker miktarındaki değişimler üzerine uygulamaların genel ortalamasının etkileri istatistiki açıdan farklılık yaratmamıştır. Ancak en yüksek indirgen şeker miktarı 5.95 g/100g ile Sıc 40 uygulamasında görülürken, en düşük indirgen şeker miktarı ise 5.46 g/100g ile UV-C 75+ K uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.15).

İkinci deneme yılında muhafaza süresince kivi meyvelerinde saptanan indirgen şeker miktarındaki değişimler ve bunlara ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir. İstatistik analiz sonunda “uygulamalar”, “muhafaza süresi” ve “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmada indirgen şeker miktarındaki değişimler üzerine uygulamaların genel ortalamasının etkileri incelendiğinde, en yüksek indirgen şeker miktarı 6.15 g/100g  $KM_nO_4$

uygulamasında, en düşük indirgen şeker miktarı ise 5.65 g/100g ile SA 1+K uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Denemenin ikinci yılında uygulamalar x muhafaza süresi interaksyonunda başlangıçta 2.53 g/100g olan indirgen şeker miktarı 160. günde UV-C 100+K uygulaması (9.14 g/100g) ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 200. günde aynı önem seviyesindeki  $KM_nO_4$  uygulaması (8.70 g/100g) ve SA 1+K uygulaması (8.75 g/100g) en yüksek değeri alırken, kontrol grubu (6.96 g/100g) en düşük değeri almıştır.

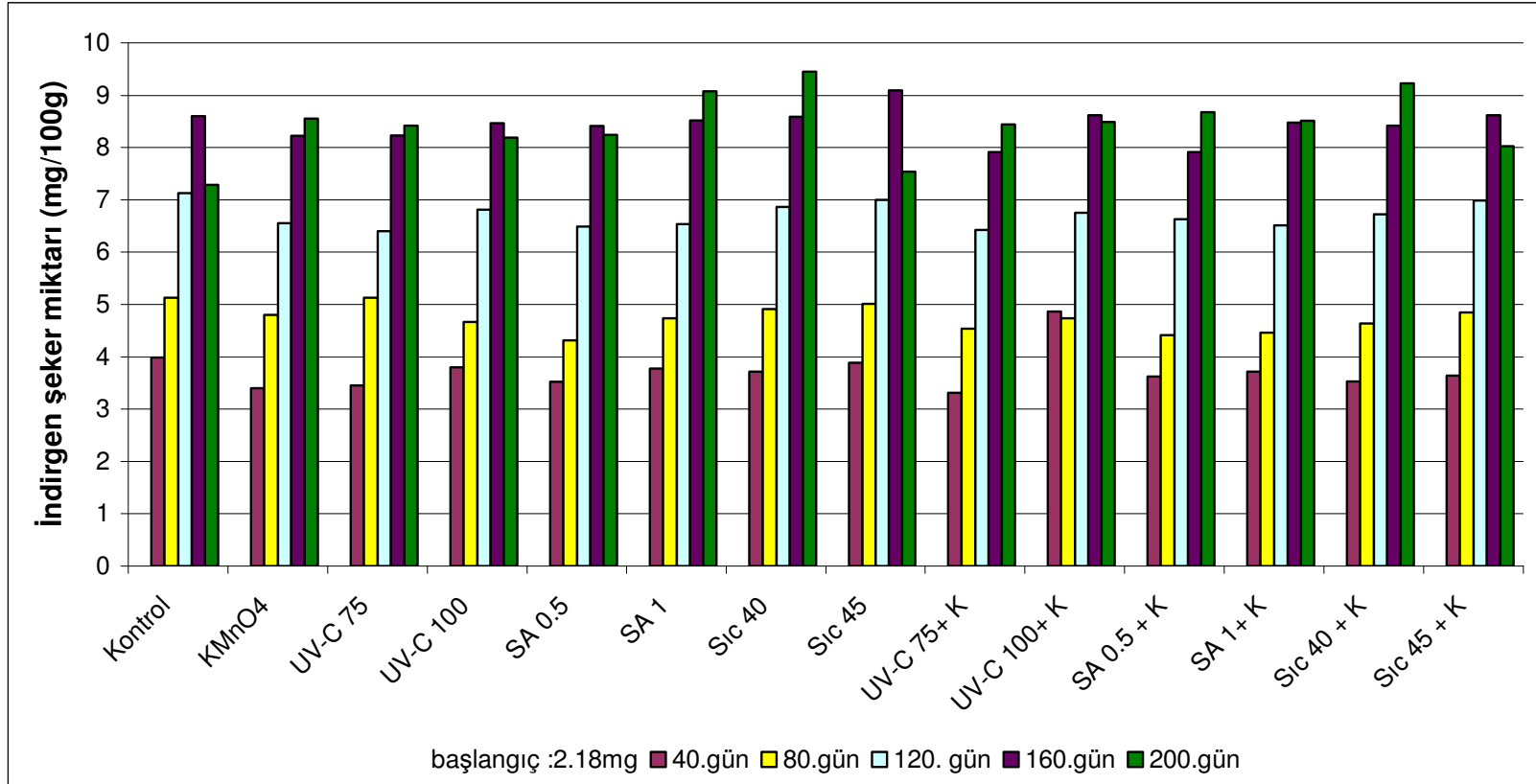
Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. günde 2.53 g/100g olan indirgen şeker miktarı, 40. günde 4.01 g/100g, 80. günde 5.30 g/100g, 120. günde 7.16 g/100g, 160. günde 8.40 g/100g ve 200. günde 8.08 g/100g'a kadar düşmüştür.

Çizelge 4.15. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak indirgen şeker miktarındaki değişimler (mg/100g)

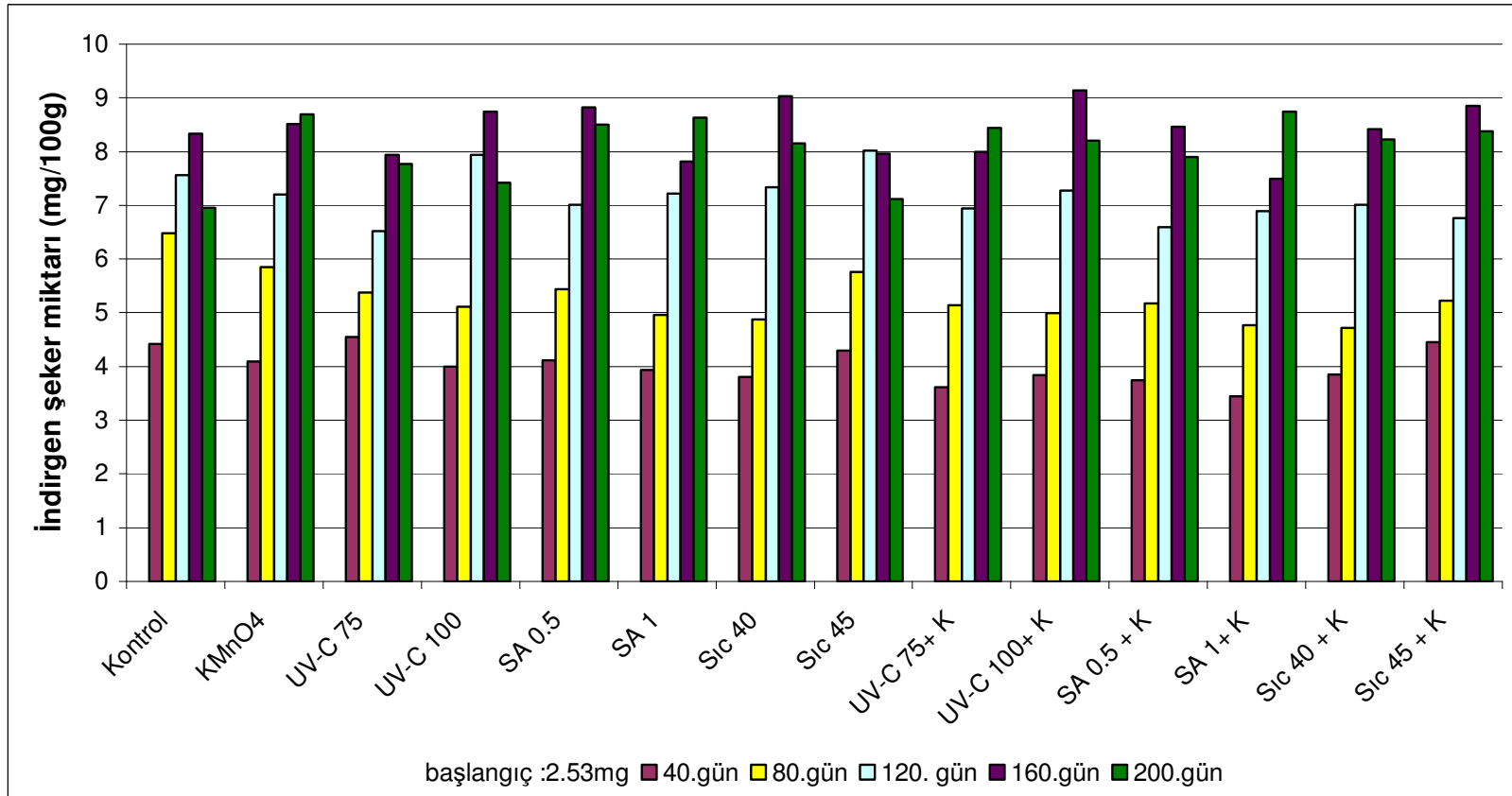
	<b>0.gün</b>	<b>40. gün</b>	<b>80. gün</b>	<b>120.gün</b>	<b>160.gün</b>	<b>200.gün</b>	<b>Uygulama Ort.</b>
<b>Kontrol</b>	2.18v	3.98qrs	5.13m	7.13ghı	8.60bc	7.28gh	5.71
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	2.18v	3.40tu	4.80m-p	6.56jkl	8.22cde	8.55c	5.62
<b>UV-C 75</b>	2.18v	3.46tu	5.13m	6.40l	8.23cde	8.42cd	5.63
<b>UV-C 100</b>	2.18v	3.80stu	4.67m-p	6.81h-l	8.47cd	8.19cde	5.68
<b>SA 0.5</b>	2.18v	3.52stu	4.32pqr	6.49kl	8.41cde	8.24cde	5.53
<b>SA 1</b>	2.18v	3.78stu	4.73m-p	6.53jkl	8.52cd	9.07ab	5.80
<b>Sic 40</b>	2.18v	3.72stu	4.91mno	6.86h-l	8.59bc	9.45a	5.95
<b>Sic 45</b>	2.18v	3.89rst	5.01mn	7.00hij	9.09ab	7.54fg	5.78
<b>UV-C 75+ K</b>	2.18v	3.31u	4.54nop	6.42l	7.91ef	8.44cd	5.46
<b>UV-C 100+ K</b>	2.18v	4.87mno	4.73m-p	6.76i-l	8.62bc	8.49cd	5.73
<b>SA 0.5 + K</b>	2.18v	3.62stu	4.41opq	6.63i-l	7.91ef	8.67bc	5.57
<b>SA 1+ K</b>	2.18v	3.72stu	4.46opq	6.51jkl	8.48cd	8.51cd	5.64
<b>Sic 40 + K</b>	2.18v	3.53stu	4.64m-p	6.72i-l	8.42cd	9.23a	5.79
<b>Sic 45 + K</b>	2.18v	3.64stu	4.84mno	6.99h-k	8.62bc	8.02def	5.71
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	2.18 e	3.76d	4.74c	6.70b	8.43a	8.43a	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :0.504    LSD <sub>zaman</sub> :0.191    LSD <sub>uygulama</sub> : Ö.D.							

Çizelge 4.16. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak indirgen şeker miktarındaki değişimler (mg/100g)

	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	2.53z	4.42s-x	6.48mno	7.56f-l	8.33a-f	6.96j-m	5.94a-d
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	2.53z	4.09u-y	5.85nop	7.20h-m	8.52a-e	8.70a-d	6.15a
<b>UV-C 75</b>	2.53z	4.55r-x	5.38p-s	6.52mno	7.94c-ı	7.77e-k	5.78bcd
<b>UV-C 100</b>	2.53z	4.00v-y	5.11p-t	7.94c-ı	8.75a-d	7.42g-n	5.95a-d
<b>SA 0.5</b>	2.53z	4.11u-y	5.44pqr	7.01ı-m	8.82abc	8.50a-e	6.07ab
<b>SA 1</b>	2.53z	3.93wxy	4.96q-u	7.22h-m	7.82d-j	8.63a-e	5.84a-d
<b>Sıc 40</b>	2.53z	3.81wxy	4.88r-v	7.34g-m	9.04ab	8.16b-h	5.96a-d
<b>Sıc 45</b>	2.53z	4.29t-y	5.76opq	8.02c-h	7.96c-ı	7.12h-m	5.94a-d
<b>UV-C 75+ K</b>	2.53z	3.62xy	5.14p-t	6.95j-m	8.00c-h	8.44a-f	5.78bcd
<b>UV-C 100+ K</b>	2.53z	3.84xy	4.99q-u	7.27h-m	9.14a	8.21a-g	6.00abc
<b>SA 0.5 + K</b>	2.53z	3.74xy	5.18p-t	6.60lmn	8.46a-f	7.90c-ı	5.74cd
<b>SA 1+ K</b>	2.53z	3.45yz	4.77r-w	6.89klm	7.50f-l	8.75a-d	5.65d
<b>Sıc 40 + K</b>	2.53z	3.85wxy	4.72r-w	7.01ı-m	8.42a-f	8.23a-g	5.79bcd
<b>Sıc 45 + K</b>	2.53z	4.45s-x	5.23p-s	6.77lm	8.86abc	8.38a-f	6.04abc
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	2.53f	4.01e	5.30d	7.16c	8.40a	8.08b	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> :0.546                      LSD <sub>uygulama</sub> :0.316                      LSD <sub>zaman</sub> :0.207							



Şekil 4.15. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde indirgen şeker miktarındaki değişimler



Şekil 4.16. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde indirgen şeker miktarındaki değişimler

#### 4.9. Tadım Testi

Birinci deneme yılında ‘Hayward’ kivi çeşidinin tadım testi değerlerine ait tüm uygulamalarda istatistik analiz sonunda “uygulamalar”, “muhafaza süresi” ve “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Her iki deneme yılında da muhafaza süresince periyodik 5 kişiden oluşan jüri ile yapılan tat değerlendirmelerinde olgunlaşma ile birlikte tat açısından verilen puanların arttığı belirlenmiştir. Muhafaza süresinin sonuna doğru aşırı olgunluk gösteren meyveler de ise tat puanlarında düşüşler tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Muhafaza süresinin sonuna doğru aşırı olgunluk gösteren meyveler

Denemenin birinci yılında uygulamaların ortalama tadım testi puanları üzerine etkileri incelendiğinde, en düşük tadım testi puanı kontrol uygulamasında (2.50), en yüksek tadım testi puanı ise Sıc 45+K uygulamasında (2.96) görülmüştür (Şekil 4.18).

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksiyonunda, en düşük tadım testi puanı hasat döneminde görülmüştür, en yüksek tadım testi puanı ise aynı önem seviyesinde olan 160. günde SA 1+K (4.83), Sıc 40 (4.80) ve Sıc 45+K (4.80) uygulamalarında tespit edilmiştir. 200. gün sonunda kontrol grubu (2.26), UV-C 100 (2.70), Sıc 45 (2.76) ve Sıc 40 (2.93) uygulamaları pazarlanamaz nitelikte bulunurken, bu dönemde en yüksek tadım testi puanını ise SA 0.5+K uygulaması (4.30) almıştır.



Meyvelerde ortalama tadım testi puanındaki değişim üzerine muhafaza süresi genel ortalaması etkileri incelendiğinde, 0. günde çok kötü olan tadım testi puanı, 160. güne (4.31) kadar hızlı bir artış göstermiş, 200. günde (3.40) düşüşe geçmiştir.

Denemenin ikinci yılında, farklı uygulamaların tadım testi puanı üzerine değerlendirilmesinde “muhafaza süresi” ve “uygulamalar x muhafaza süresi” interaksiyonun istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Uygulamalar x muhafaza süresi interaksiyonunda, en yüksek tadım testi puanı 160. günde Sıc 45+K uygulamasında (4.80) belirlenmiştir. 40. ve 80. analiz dönemlerinde hiçbir uygulama pazarlanabilir bir niteliğe ulaşamamıştır. 200. gün analizlerinde Sıc 45 (2.50), kontrol grubu (2.53), UV-C 100 (2.70), Sıc 40 (2.93) ve  $KMnO_4$  (2.93) uygulamaları pazarlanamaz düzeyde tadım testi puanı almıştır. Yine bu dönemde en yüksek tadım testi puanı SA 1+K uygulamasında (4.53) tespit edilmiştir.

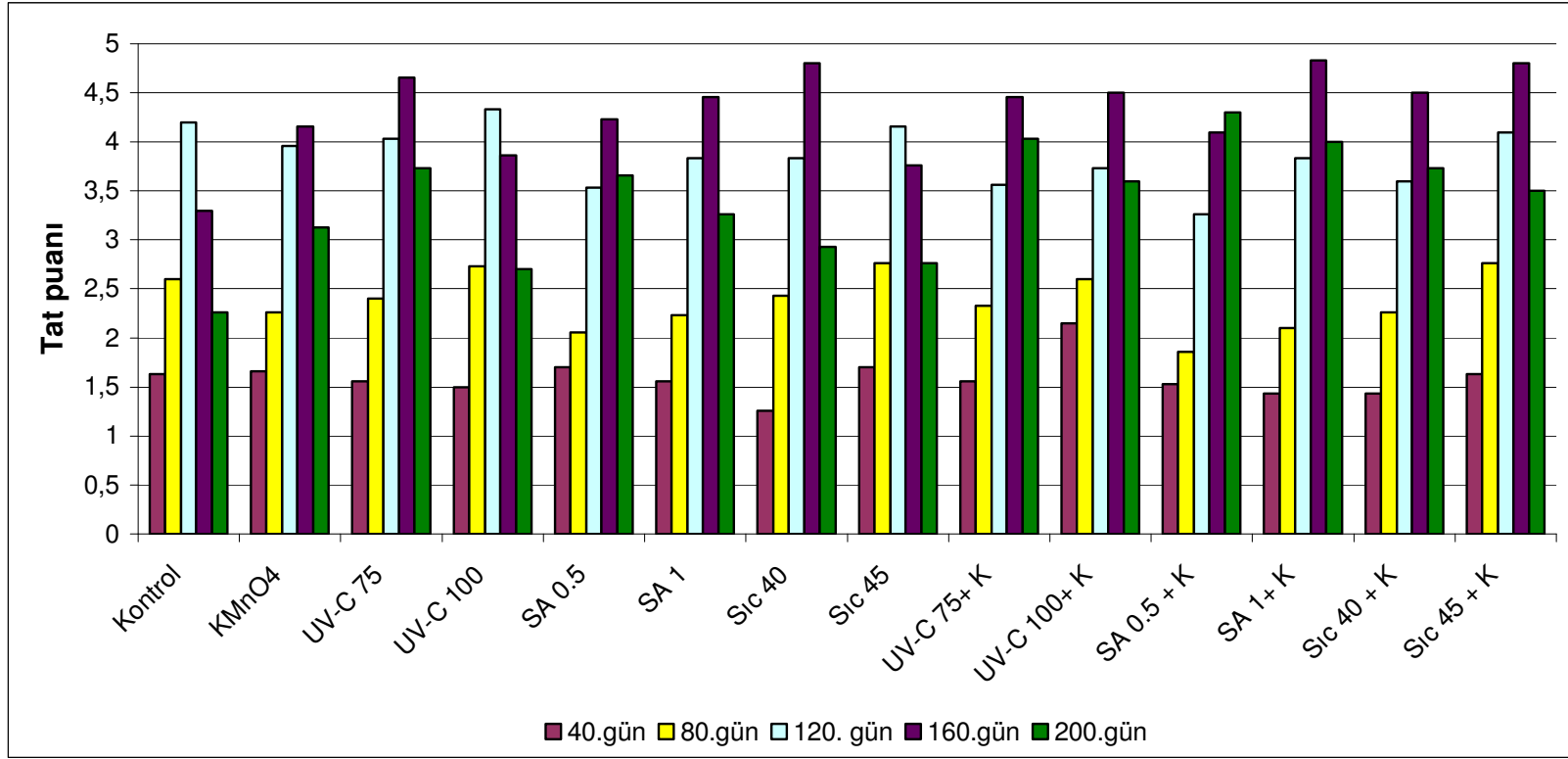
Araştırmada muhafaza süresi genel ortalaması incelendiğinde, 0. günde 1.00 olan tadım testi puanı, 40. günde 1.67, 80. günde 2.31, 120. günde 3.32, 160. günde 4.29 ve 200. günde 3.42 olarak belirlenmiştir. Tat değişimler üzerine uygulamaların genel ortalamasının etkileri istatistiki açıdan farklılık yaratmamakla birlikte en yüksek tadım testi puanı SA 0.5 uygulamasında (2.80), en düşük tadım testi puanı ise  $KMnO_4$  (2.56) uygulamalarında tespit edilmiştir (Şekil 4.19).

Çizelge 4.17. Denemenin I. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak tadım testi değerlerindeki değişimler

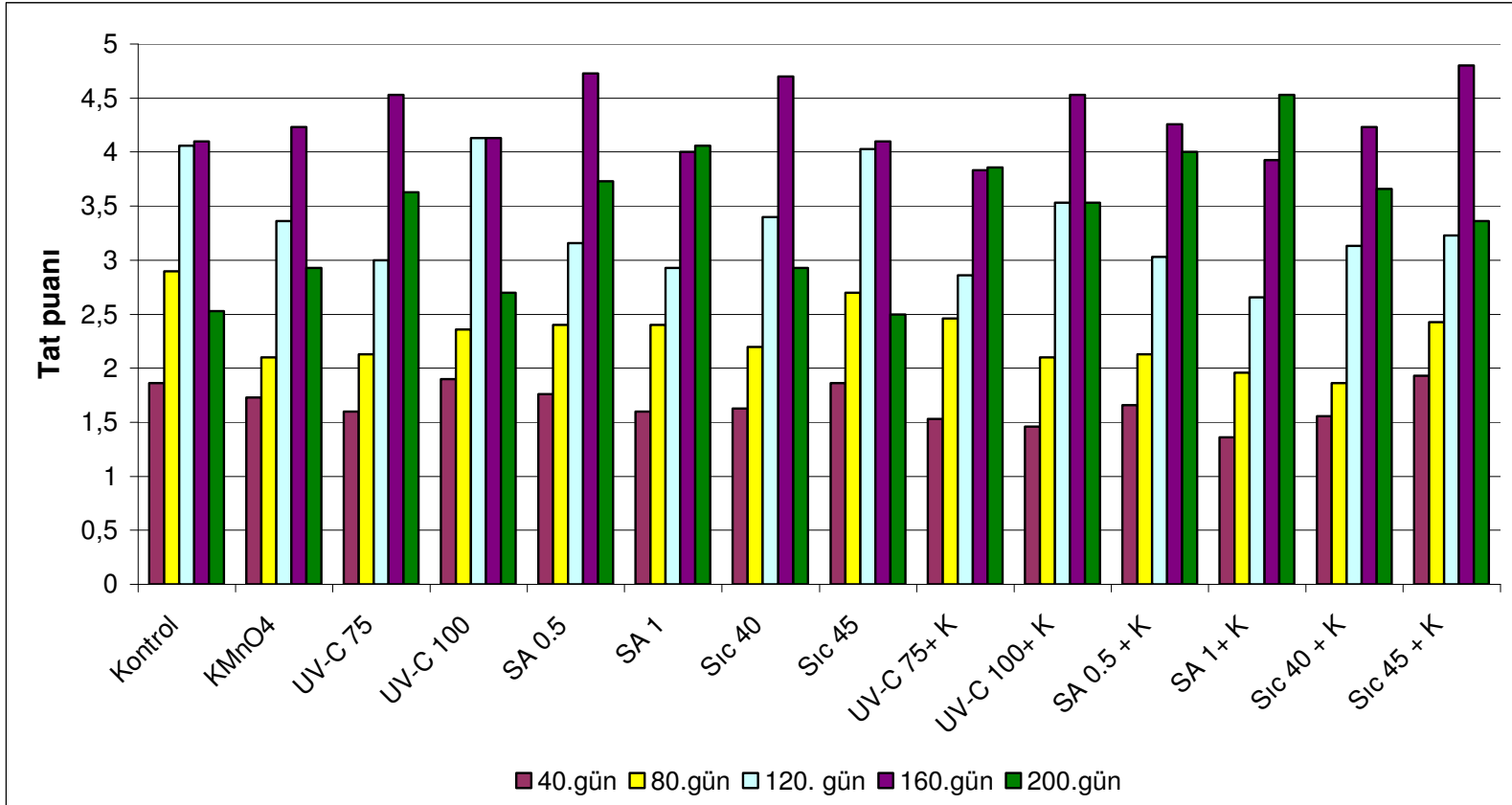
	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	1.00y	1.63u-x	2.60n-q	4.20b-f	3.30ı-l	2.26p-t	2.50c
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.00y	1.66u-x	2.26p-t	3.96d-h	4.16b-g	3.13k-n	2.70bc
<b>UV-C 75</b>	1.00y	1.56v-y	2.40o-r	4.03c-h	4.66ab	3.73f-j	2.90ab
<b>UV-C 100</b>	1.00y	1.50v-y	2.73m-p	4.33a-e	3.86e-ı	2.70m-p	2.69bc
<b>SA 0.5</b>	1.00y	1.70u-y	2.06s-w	3.53klm	4.23c-g	3.66h-l	2.70bc
<b>SA 1</b>	1.00y	1.56v-y	2.23p-t	3.83e-ı	4.46a-d	3.26j-m	2.72b
<b>Sic 40</b>	1.00y	1.26xy	2.43o-r	3.83e-ı	4.80a	2.93l-o	2.71bc
<b>Sic 45</b>	1.00y	1.70t-x	2.76m-p	4.16b-g	3.76f-j	2.76m-p	2.69bc
<b>UV-C 75+ K</b>	1.00y	1.56v-y	2.33p-s	3.56h-k	4.46a-d	4.03c-h	2.82ab
<b>UV-C 100+ K</b>	1.00y	2.15q-u	2.60n-q	3.73f-j	4.50abc	3.60g-k	2.80ab
<b>SA 0.5 + K</b>	1.00y	1.53v-y	1.86s-w	3.26j-m	4.10b-g	4.30a-e	2.67bc
<b>SA 1+ K</b>	1.00y	1.43wxy	2.10q-u	3.83e-ı	4.83a	4.00c-h	2.86ab
<b>Sic 40 + K</b>	1.00y	1.43xyz	2.26p-t	3.60ı-l	4.50a-d	3.73f-j	2.75ab
<b>Sic 45 + K</b>	1.00y	1.63u-x	2.76m-p	4.10b-g	4.80a	3.50h-k	2.96a
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.00f	1.60e	2.38d	3.85c	4.31b	3.40a	
p<0.05    LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : 0.556                      LSD <sub>uygulama</sub> : 0.227                      LSD <sub>zaman</sub> : 0.149							

Çizelge 4.18. Denemenin II. yılında soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak tadım testi değerlerindeki değişimler

	0.gün	40. gün	80. gün	120. gün	160. gün	200.gün	Uygulama Ort.
<b>Kontrol</b>	1.00z	1.86v-z	2.90l-q	4.06c-f	4.10cde	2.53p-t	2.67
<b>KMnO<sub>4</sub></b>	1.00z	1.73w-z	2.10t-x	3.36h-m	4.23bcd	2.93l-q	2.56
<b>UV-C 75</b>	1.00z	1.60xyz	2.13t-x	3.00k-p	4.53abc	3.63e-j	2.65
<b>UV-C 100</b>	1.00z	1.90u-y	2.36r-v	4.13cde	4.13cde	2.70ns	2.70
<b>SA 0.5</b>	1.00z	1.76w-z	2.40q-u	3.16j-o	4.73ab	3.73d-ı	2.80
<b>SA 1</b>	1.00z	1.60xyz	2.40q-u	2.93l-q	4.00c-f	4.06c-f	2.66
<b>Sıc 40</b>	1.00z	1.63xyz	2.20s-w	3.40g-l	4.70ab	2.93l-q	2.64
<b>Sıc 45</b>	1.00z	1.86v-z	2.70n-s	4.03c-f	4.10cde	2.50p-t	2.70
<b>UV-C 75+ K</b>	1.00z	1.53yz	2.46q-u	2.86m-r	3.83d-h	3.86d-h	2.59
<b>UV-C 100+ K</b>	1.00z	1.46yz	2.10t-x	3.53f-k	4.53abc	3.53f-k	2.69
<b>SA 0.5 + K</b>	1.00z	1.66xyz	2.13t-x	3.03k-p	4.26bcd	4.00c-f	2.68
<b>SA 1+ K</b>	1.00z	1.36yz	1.96u-y	2.66o-t	3.93d-g	4.53abc	2.57
<b>Sıc 40 + K</b>	1.00z	1.56yz	1.86v-z	3.13j-o	4.23bcd	3.66e-j	2.57
<b>Sıc 45 + K</b>	1.00z	1.93u-y	2.43q-u	3.23ı-n	4.80a	3.36h-m	2.79
<b>Muhafaza Süresi Ort.</b>	1.00e	1.67d	2.31c	3.32b	4.29a	3.42b	
p<0.05      LSD <sub>uygulama x zaman</sub> : 0.532                                      LSD <sub>zaman</sub> : 0.142                                      LSD <sub>uygulama</sub> : Ö.D.							



Şekil 4.18. Denemenin I. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde tadım testi değerlerindeki değişimler



Şekil 4.19. Denemenin II. yılında farklı uygulamalar sonucu muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerde tadım testi değerlerindeki değişimler

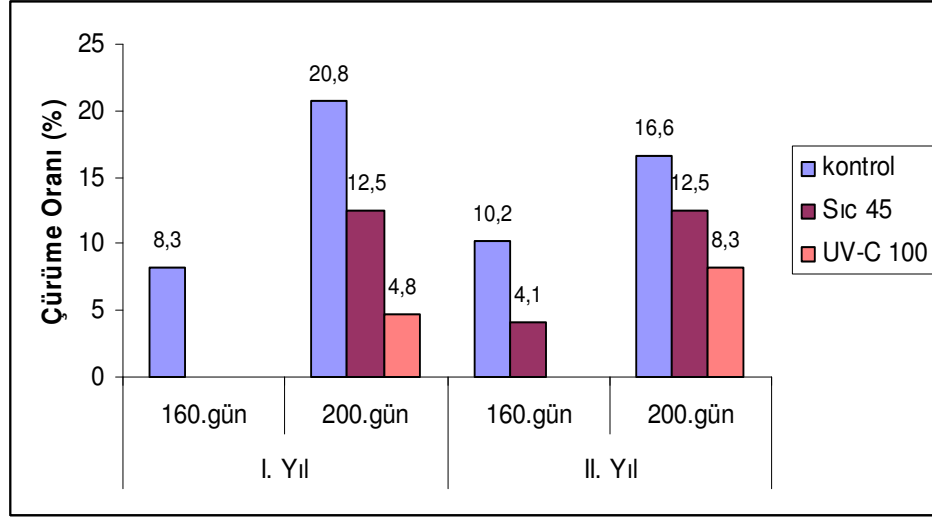
#### 4.10. Çürüme Oranı

Araştırmanın birinci ve ikinci yılında kivi meyvelerinde sadece kontrol, Sıc 45 ve UV-C 100 uygulamalarında *Botrytis cinerea*'dan kaynaklanan çürümeler gözlemlenmiştir (Şekil 4.20). Diğer uygulamalarda çürüme görülmediği için istatistiki analiz yapılmamıştır.

Denemede birinci ve ikinci yıl analizlerinde 40. gün, 80. gün, 120. günde çürümeler görülmez iken, kontrol, Sıc 45 ve UV-C 100 uygulamalarında 160. gün ve 200. gün analizlerinde çürümelere rastlanmıştır (Şekil 4.21). Denemenin birinci yılında çürüme oranı 160. günde kontrol grubunda %8.3, 200 gününde kontrol grubunda %20.8, Sıc 45 uygulamasında %12.5 ve UV-C 100 uygulamasında %4.8 olarak belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında çürüme oranları ise 160. günde kontrol grubunda %10.2 ve Sıc 45 uygulamasında %4.1, 200. günde kontrol grubunda %16.6, Sıc 45 uygulamasında %12.5 ve UV-C 100 uygulamasında %8.3 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.20. Kivi meyvelerinde görülen *Botrytis cinerea* kaynaklı zararlanma



Şekil 4.21. Denemenin I. ve II. yılında tespit edilen çürüme oranları

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### Ağırlık kaybı

Ürünlerin muhafaza süresini kısıtlayan en önemli kalite kriterlerinden birisi ağırlık kaybıdır. Meyve ve sebzelerdeki ağırlık kaybı, su kaybindan kaynaklanmaktadır. Meyveler ortalama olarak %75-95 arasında su içerirler ve hasattan sonra anatomik yapılarına ve ortam koşullarına bağlı olarak bünyelerinde bulunan suyu yavaş veya hızlı şekilde kaybederler. Ürün su kaybeder ve dış hücre tabakası hücrelerinin turgorlarını kaybetmesinden dolayı buruşma meydana gelmektedir (**Karaçalı, 2002**). Böylece görünüşe ait kalite kayıpları belirmektedir.

Meyvede ağırlık kaybını etkileyen en önemli faktör meyve etrafındaki havanın oransal nemidir ve ürünlerin soğukta depolanması sürecinde MAP uygulamalarının ağırlık kayıplarını azaltıcı bir etki yaptığı bilinmektedir (**Kader ve ark. 1989, Mattheis ve Fellman 2000**). **Namdar ve Özcan (2006)**'da kivi muhafazasında MAP uygulamasının ağırlık kayıplarını önemli ölçüde azalttığını, klasik ambalajlı meyvelerde ise ağırlık kayıplarının arttığını bildirmiştir. Araştırmamızda, ağırlık kayıpları incelendiğinde muhafaza süresi ile birlikte ağırlık kayıplarının da arttığı belirlenmiştir. Ürünlerdeki bu ağırlık kaybı muhafaza öncesi yapılan uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte MAP uygulaması sonucu ağırlık kayıpları önemli ölçüde azaltılmıştır. Uygulamalarda saptanan toplam ağırlık kaybındaki farklılığın meyvelerin farklı fizyolojik olgunluk aşamasında olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**McDonald (1990)**, kivi depolanmasında ağırlık kaybının %3-4'ü geçmesi halinde meyve kabuğunda buruşma ve pörsümelerin başladığını belirtmektedir. Denemede elde ettiğimiz bulgulara göre, 200 günlük muhafaza sonunda ağırlık kayıpları yönünden elde ettiğimiz veriler bu değerlerin altında kalmaktadır. Denememizde birinci yıl uygulamaların ortalama ağırlık kaybı 200. gün sonunda %2.90 olurken, ikinci deneme yılında %3.12 olmuştur. Bu sonuçlar, genel olarak ağırlık kayıplarını azaltma yönünden tüm uygulamaların başarılı olduğunu göstermektedir. Ancak bu faydanın büyük oranda etkisinin, ürün yüzeyini örten ambalaj malzemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denememizde uygulamaların ortalama etkileri sonucu, en yüksek ağırlık kaybı her iki deneme yılında da Sıc 45 uygulamasında tespit edilmiştir. Kivi meyvelerinde, sıcaklık



uygulamalarının hemen sonrasında yapılan ağırlık ölçümlerinde çok düşük düzeyde (%0.1-0.2) ağırlık kayıpları görülmüştür. Ancak muhafaza sürecinde sıcaklık uygulamalarının etkileri, ağırlık kaybını diğer uygulamalara göre nisbi olarak artırmıştır.

Denemenin birinci yılında, muhafaza süresi sonunda en düşük ağırlık kaybı SA 0.5+K uygulamasında tespit edilmiştir. SA uygulamasının etilen biyosentezini engelleyici etkisi (**Leslie ve Romani 1988, Özeker 2005**) ve solunumu yavaşlatıcı etkisi (**Srivastava ve Dwivedi 2000**) nedeniyle metabolizma faaliyetlerinde meydana gelebilecek yavaşlamanın ağırlık kaybını da etkileyeceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, **Zheng ve Zhang (2004)**'da depolama öncesinde SA çözeltisine daldırma yöntemi ile meyvelerde içsel SA miktarının yükseldiğini ve ürünün kalitesi daha iyi korunarak, 3 ay sonunda SA uygulaması yapılan meyvelerde ağırlık kaybının azaltıldığını bildirmiştir.

Denemenin ikinci yılında ise en düşük ağırlık kaybı UV-C 75+K uygulaması belirlenmiştir. Ağırlık kaybını azaltmada, UV-C uygulamaları içerisinde UV-C 75 ve UV-C 75+K uygulamaları daha başarılı bulunmuştur. Farklı meyve türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da UV-C uygulamalarının farklı dozlarının ağırlık kaybı üzerine etkili olduğunu gösteren araştırmalarda mevcuttur (**Maharaj ve ark. 1999, Akbudak ve Karabulut 2002, Özer ve Akbudak 2003**).

Yapılan çalışmada, genel olarak  $KMnO_4$  saşesi ilave edilmiş olan uygulamaların ağırlık kaybını yavaşlatmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar bu konuda yapılmış çalışmaların sonuçları ile uyum içindedir (**Kumar ve ark. 1991, Illeperuma ve Jayasuriya 2002, Küçük 2006**).

### **Meyve Eti Sertliği**

Kivi meyvelerinde meyve eti sertliği oldukça önemli bir kalite kriteridir. Meyvelerde polimerik karbonhidratların özellikle pektik maddelerin ve hemiselülozların parçalanması hücre duvarlarını zayıflatır ve tekstürel yapıyı etkiler. Başlangıçta meyvenin tekstürünü olumlu etkilese de sonradan meyvenin istenmeyen oranda yumuşamasına sebep olmaktadır (**Wills ve ark. 1998, Karaçalı 2002**).

Araştırmamızda kivi muhafazasının en önemli problemlerinden biri olan meyve yumuşamasını ve yumuşamaya bağlı olgunlaşma düzeyini tespit etmek amacıyla meyve eti

sertliği ölçümleri yapılmıştır. Çalışmamızda olgunlaşma ilerledikçe meyve eti sertliğindeki azalmalar da artmıştır. Özellikle 40. gün analizlerinde bu azalmalar daha belirgin olarak ortaya çıkmış sonraki analiz dönemlerinde ise bu düşüş daha yavaş olmuştur. Bu sonuçlar meyve etindeki hızlı yumuşamanın etilen üretimindeki yoğun artışın bu döneme rastlamasından kaynaklandığını göstermektedir. Benzer şekilde **Arpaia ve ark. (1987)** da, kivilerin soğukta muhafazasında ilk 4-6 hafta içerisinde meyve eti sertlik değerinin 80 N'dan 30 N'a kadar gerilediğini, daha sonraki muhafaza sürecinde bu azalmanın daha yavaş bir şekilde seyrettiğini belirtmiştir. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda da kivi meyvelerinde etilen üretimine bağlı olarak meyve eti sertliğinde önemli düşüşlerin olduğu tespit edilmiştir (**Beever ve Hopkirk 1990, Kaynaş ve ark. 1999, z 2006**).

Denemenin hem birinci hem de ikinci yılında genel olarak meyve eti sertliğinin,  $KMnO_4$  uygulaması yapılmış olan meyvelerde  $KMnO_4$  uygulamasız olarak muhafaza edilen meyvelere göre muhafaza süresince sertliklerini daha fazla koruduğu saptanmıştır.  $KMnO_4$  saşeleri, paketler içerisinde meyvelerin salgıladığı etileni absorbe ederek meyvelerin yumuşamasını geciktirmiştir. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda, **Castro ve ark. (2005)** mangolarında, **Küçük (2006)** muz ve kivi meyvelerinde, **Kim (1997)** elmalarda, **Correa ve ark. (2005)**'da papaya meyvesinde,  $KMnO_4$  uygulamasının meyve etinin yumuşamasını yavaşlattığını bildirmektedir.

Araştırmada 200. gün sonunda, her iki deneme yılında da uygulamalar içerisinde en düşük meyve eti sertlik değerleri kontrol grubu, UV-C 100 ve Sıc 45 uygulamalarında gözlemlenmiştir. Bu uygulamalarda 160. gün analizlerinde alınan meyve eti sertliği değerleri meyvenin depolama ömrünü tamamlamaya başladığını gösterirken, 200. gün analizlerinde ise 0.5 kg'lık meyve eti sertliği değerinin altına düşerek yeme kalitesini önemli ölçüde yitirmiştirler. Diğer uygulamalarda ise bu değerin altına düşülmemiştir. **Mc Donald (1990)**'da hasat zamanında meyve eti sertliğinin 7–10 kg, uzun süre taşması sırasında 1 kg ve yeme olumunda ise 0,5 ile 0,8 kg olması gerektiğini bildirmektedir.

Yapılan çalışmada 200. gün analizlerinde, denemenin birinci yılında Sıc 45 uygulaması, denemenin ikinci yılında ise kontrol grubu ve UV-C 100 uygulamalarında meyve eti sertlik değerleri aşırı olgunluk ve yumuşama nedeniyle ölçülememiştir.

Sıcaklık uygulamaları içerisinde Sıc 40 uygulaması Sıc 45 uygulamasına göre, UV-C uygulamalarında ise UV-C 75 uygulaması UV-C 100 uygulamasına göre daha etkili bulunmuştur.

Denemenin birinci yılında, en yüksek meyve eti sertlik değerleri SA 1+K ve SA 0.5+K uygulamalarında görülürken, denemenin ikinci yılında SA 1+K ve UV-C 75+K uygulamalarında belirlenmiştir. Bu uygulamalarda meyve eti sertlik oranının daha yüksek olması, meyvelerde olgunlaşmanın diğer uygulama meyvelerine göre daha geç olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan çalışmalarda, hasat sonrası SA uygulamalarının ve UV-C ışın uygulamalarının uygun dozlarının meyve eti sertliğinin korumada etkili yöntemler olduğunu göstermektedir (**Stevens ve ark. 1998, Han ve ark. 2000, Li ve Han, 2000, Kasım ve Kasım 2007, Bal ve Çelik 2008**).

#### **Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı**

Kivi meyvelerinde olgunlaşma döneminde TSÇKM oranı artmaktadır. Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte artan TSÇKM oranı, depolama sırasında solunumda yararlanılan şekerlerin ve diğer karbonhidratların miktarına göre artış veya azalış gösterebilmektedir (**Mitchell ve ark. 1991, MacRae ve ark. 1992**). Bu yüzden kivi meyve suyundaki TSÇKM oranı meyvenin şeker içeriğini de yansıtmaktadır. Ayrıca üründe meydana gelen su kaybı da TSÇKM oranı üzerine etkili olabilmektedir.

Uygulamalarının TSÇKM oranındaki değişimler üzerine düzenli bir etki yaptığı tespit edilememiştir. Denemenin her iki yılında da depolama sırasında uygulamaların ortalama TSÇKM miktarlarında dalgalanmalar ve yükselişler görülmüştür. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bu sonuçlar bir çok araştırmacının bulduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir (**Özer ve ark. 1997, Rossiter ve ark. 2000, Öz ve Eriş 2005, Namdar ve Özcan, 2006**).

Muhafaza süresince en yüksek TSÇKM değerleri ilk deneme yılında Sıc 45, ikinci deneme yılında Sıc 40 uygulamasında tespit edilmiştir.

Araştırmada, TSÇKM oranları incelendiğinde hasat döneminde ortalama %6.5 ve %6.7 TSÇKM değerine sahip olan kiviler, uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi sonunda %16-17'ye kadar artışlar göstermiştir. **MacRae ve ark. (1989)** olgun kivilerde tat ve TSÇKM arasında kurduğu bağlantıda, yapılan duyusal analizlerde TSÇKM oranı

%13'den büyük olan meyveler, TSÇKM oranı daha düşük olan meyvelere göre daha kabul edilebilir olduğu bulunmuştur. Yine tüketici memnuniyeti ve kivi TSÇKM oranı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, TSÇKM oranı %13-16 ve %18'den büyük olan meyveler eşit oranda tercih edilmiş, %13'den küçük TSÇKM değerine sahip meyveler beğenilmemiştir (**McMath ve ark. 1991**). Genel olarak bizim çalışmamızda bulduğumuz TSÇKM değerleri de araştırmacılar tarafından belirtilen ve tüketici memnuniyetini yansıtan TSÇKM değerleri arasında tüketime uygun bulunmuştur.

Muhafaza süresi sonunda pazarlanabilir değerlerini yitirmiş olan kontrol, UV-C 100 ve Sıc 45 uygulamalarında TSÇKM değerleri %15-16 arasında olmasına rağmen tadım testlerinde kötü puanlar almışlardır. Bu konuda yapılan önceki bir çalışmada **Rossiter ve ark. (2000)**, kivi meyvesinde sadece TSÇKM oranındaki değişimlerin tat yoğunluğu üzerine etkili olmadığını, aroma bileşenlerinin kivi tadı üzerine daha önemli katkıda bulunduğunu ileri sürmektedir. Bu sonuçlara göre kivi meyvesinde sadece TSÇKM değerine bakarak tüketime uygunluğunun belirlenmesi yanıltıcı olabilmektedir.

#### **Titre Edilebilir Asit Miktarı**

Meyvelerde değişik cins ve miktarda organik asitler bulunmaktadır. Özellikle meyvelerin çoğunluğunun lezzeti, asit-şeker dengesiyle oluşmaktadır (**Cemeroğlu ve ark. 2001**). Meyve suyunda çözülmüş halde bulunan asit miktarı, meyvede hasattan sonra özellikle depolama sırasında oluşan metabolik faaliyetlerin katalizörü ve göstergesi durumundadır. Kivi meyveleri de yüksek asit içeriğine sahiptirler ve ağaç olumu döneminde sahip olduğu asitlik miktarı yeme olumu dönemine göre yaklaşık iki katı kadar daha fazladır (**MacRae ve ark. 1989**).

Hasat sırasında kivi meyveleri genellikle %0.9-2.5 oranında toplam asite sahiptir ve bunun %40-50'si sitrik asit, %40-50'si quinic asit ve %10'u da malik asittir (**Beever ve Hopkirk 1990, Marsh ve ark. 2004**). Denememizde hasat sırasında ilk yıl ortalama %1.63 olan TEA değeri 200. gün sonunda %1.37'ye gerilemiş, ikinci deneme yılında ise hasat döneminde ortalama %1.56 olan TEA değeri 200. gün sonunda %1.34'e kadar düşmüştür. **Marsh ve ark. (2004)**, TEA miktarındaki azalmanın, asit metabolizmasında etkili olan üç ana meyve asitindeki (sitrik asit, quinic asit, malik asit) değişimler sonucu ortaya çıktığını belirtmektedir.

Araştırmamızda kivi meyvelerinde olgunlaşma ilerledikçe TEA miktarında uygulamalara göre değişen oranlarda azalmalar meydana gelmiştir. **Karaçalı (2002)**, depolama süresince solunumda kullanılan organik asitlerin olgunlukla birlikte asitliği de azalttığını belirtmektedir. Bizim araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde birçok kivi muhafazası ile ilgili yapılan araştırmalarda da olgunlaşmanın artmasıyla birlikte TEA miktarının azaldığı belirlenmiştir (**Ben-Arie ve ark. 1982, MacRae ve ark. 1989, Kaynaş ve ark. 1999, Crisosto ve Crisosto 2001, Namdar ve Özcan 2006**). **Marsh ve ark. (2004)** ise Hayward kivi çeşidinin 0°C'de muhafaza sırasında TEA miktarının çok fazla değişmemesine rağmen sitrik asit miktarında bir azalma ve malik asit miktarında ise fazla bir değişiklik olmadığını belirtmektedir.

Yapılan çalışmada meyvelerde TEA oranının daha yüksek olması, bu meyvelerde olgunlaşmanın diğer uygulama meyvelerine göre çok daha geç olmasından kaynaklanmaktadır. TEA miktarındaki azalmanın en düşük olduğu uygulamalar birinci deneme yılı içinde SA 1+K ve SA 0.5+K uygulamalarında, ikinci deneme yılı içerisinde ise SA 1+K ve UV-C 75+K uygulamaları olarak belirlenmiştir. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda **Bal ve Kök (2007)** üzümelerde, **Hemmaty ve ark. (2006)** elmalarda, **Lu ve ark. (1991)** şeftali meyvelerinde salisilik asit ve UV-C uygulamalarının TEA kaybını azalttığı belirtilmektedir.

Araştırmada muhafaza süresi sonunda, en hızlı TEA kaybı denemenin ilk yılında kontrol grubunda, ikinci yılında ise Sıc 45 uygulamasında tespit edilmiştir.

Her iki deneme yılı içerisinde de KMnO<sub>4</sub> saşesi ilavesi yapılmış olan uygulamaların TEA miktarındaki azalmayı yavaşlatmak üzerine olumlu etkisi olmuştur. Bu sonuç bu konuda yapılan diğer uygulamalarla benzerlik göstermektedir (**İlleperuma ve Jayasuriya 2002, Pekmezci ve ark. 2004**).

### **pH Değeri**

Kivi gibi klimakterik meyvelerde olgunlaşma döneminde içsel etilen miktarında ortaya çıkan artış ile birlikte biyokimyasal ve fiziksel değişimler hızlanmaktadır. Genel olarak organik asitler meyve olgunlaşması ve depolanması sırasında metabolik faaliyetlerde kullanılmakta ve bunun sonucu olarak toplam asit miktarında bir azalma pH miktarında ise bir artış meydana gelmektedir (**Matsumoto ve ark. 1983, Ben-Arie ve ark. 1982**).

Denememizde de hasattan itibaren muhafaza sonuna kadar olan süre içerisinde pH değerlerinde genel olarak yavaş bir yükseliş görülmüştür. Bu sonuç bu konuda yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (**Türk ve Çelik 1992, Özer ve ark. 1997**).

Denemede, ilk yıl başlangıçta ortalama 3.25 olan pH değeri 200. günde 3.57'ye yükselmiştir. Muhafaza süresi sonunda en düşük pH değeri SA 1+K uygulamasında belirlenirken, deneme içerisinde en yüksek pH artışı ise kontrol grubunda tespit edilmiştir.

İkinci deneme yılı içerisinde ortalama 3.42 olan pH değeri 200. günde 3.67'ye yükselmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek pH değeri UV-C 100 ve SA 1 uygulamasında, en düşük pH değeri ise kontrol ve Sıc 45+K uygulamalarında görülmüştür. Kontrol grubunda son analiz döneminde aşırı olgunluğa bağlı olarak pH miktarında düşüşler meydana geldiği düşünülmektedir.

pH değeri meyvenin metabolik olarak ilerleyişinin bir göstergesi olduğundan uzun süreli meyve depolanmaları söz konusu olduğunda düşük pH değerlerine sahip meyvelerin depo ömürlerinin daha uzun olacağı, yüksek pH'ya sahip meyvelerde ise depolama ömrünün kısa olacağı belirtilmektedir (**Kuzucu, 2003**). Bu sonuç bu konuda yapılan diğer uygulamalarla ve bizim denememizle benzerlik göstermektedir (**Fisk ve ark. 2006**).

Birinci deneme yılında bulduğumuz sonuçlar, pH değeri düşük olan meyvelerde olgunlaşmanın diğer uygulama meyvelerine göre daha geç olmasından kaynaklandığını göstermiştir. Ancak ikinci deneme yılında bazı uygulamalarda pH değerlerinde dalgalanma ve düzensizlikler meydana gelmiştir.

### **Toplam Klorofil Miktarı**

Tüketicilerin ürün alırken dikkat ettiği en önemli unsurlardan biri renktir. Meyve ve sebzelerde rengi oluşturan pigmentler klorofiller, karotinoidler, flavonoidler ve antosiyaninlerdir. Klorofiller, meyve ve sebzelerde sitoplazmada bulunan lipit-protein karakterli yeşil renkli pigmentlerdir (**Karaçalı 2002**). *Actinidia deliciosa* türü içerisinde yer alan meyvelerde rengi yeşil, kırmızı, mor, sarı ve turuncu renk pigmentleri oluşturmaktadır. Kivi meyvesinin meyve et rengi, perikarp hücrelerindeki plastitlerde yer alan klorofil içeriği nedeniyle koyu yeşil renktedir. Hayward kivi çeşidinde ise olgunlaşma döneminde yeşil rengi veren klorofil (yaklaşık 1mg/100g meyve ağırlığı) üzerinde durulmaktadır (**Cano 1991, McGhie ve Ainge 2002**).

Araştırmamızda muhafaza süresince ve meyve olgunluğu ilerledikçe uygulamalara bağlı olarak kivi meyvelerinde toplam klorofil miktarında azalmalar tespit edilmiştir. Bu azalmalar ortamdaki etilen miktarına göre meyvelerde hızlı veya yavaş bir şekilde gerçekleşmiştir. Muhafazanın ilk aylarında klorofil yıkımındaki hızlı artış muhafaza sonuna doğru azalmıştır. **Karaçalı (2002)** da meyvelerde toplam klorofil miktarının, gelişme devresi başlarında bir maksimumdan sonra azalırken, birim yüzey başına düşen miktarının sürekli azaldığını, olgunlaşma döneminde klorofil kaybı hızlandığını belirtmektedir. Ayrıca hasattan sonra klorofil kaybı düşük sıcaklıkta bile ilerlediği ve uzun süre depolanan meyve ve sebzelerde yeşil rengin kaybolduğu belirtilmektedir (**Thompson 2003**). Benzer şekilde başka araştırmacılar da klorofil miktarındaki azalmaların genellikle klorofil-a'dan kaynaklandığı ve çoğu kivi çeşidinde depolama süresince klorofil içeriğinin azalma gösterdiğini belirtmiştir (**Ben-Aire ve ark. 1982, Fuke ve ark. 1985**).

Denemenin birinci yılında ortalama toplam klorofil miktarı başlangıçta 1.81 mg/100g iken 200. günde 1.29 mg/100g'a, denemenin ikinci yılında ise başlangıçta 1.60 mg/100g iken 200. günde 1.15 mg/100g'a kadar gerilemiştir. **Özer ve ark. (1997)** da normal, modifiye ve kontrollü atmosferli ortamda muhafaza ettikleri kivilerde, tüm uygulamaların muhafazası sonunda toplam klorofil içeriğinin önemli düzeyde azaldığını tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışmada uygulamalarda olgunlaşma ile birlikte meyve etinin koyu yeşil renk değerinin azalmaya başladığı ve her iki deneme yılında da en hızlı klorofil kaybının Sıc 45 uygulamasında meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda sıcaklık uygulamalarının etkinliğinin uygulanan doza bağlı gerçekleştiği ortaya çıkmakta ve bu sonuca göre Sıc 45 uygulaması olgunlaşmayı sınırlayıcı etki göstermemiş, klorofil parçalanmasını hızlandırmıştır. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda da uygun olmayan yüksek sıcaklıkların klorofil parçalanmasını hızlandırdığı belirtilmektedir (**Heaton ve Marangoni 1996, MacDougall 2002**).

Muhafaza süresi sonunda denemenin birinci yılında en yüksek toplam klorofil miktarı UV-C 75+K uygulamasında belirlenmiş ve bunu UV-C 75 ve SA 1+K uygulamaları takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek toplam klorofil miktarı SA 1 uygulamasında görülmüş ve bunu UV-C 75+K, SA 1+K, KMnO<sub>4</sub> uygulamaları izlemiştir. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda **Costa ve ark. (2006)**, UVC ışınlamasının brokolinin hasat sonrası

ömrünün uzattığını ve klorofil parçalanmasını dolayısıyla çiçekciklerin sararmasını geciktirdiğini bildirmektedir. **Baka (1997)** ve **Lingegowdaru (2007)**'da UVC ışınlamasının dolmalık biber, brokoli ve domateslerde renk kaybını yavaşlattığını tespit etmiştir.

Sonuçlar, SA uygulamasının kivi meyvesi üzerinde klorofil parçalanmasını doza bağlı olarak yavaşlatarak olumlu etki gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda **Raskin (1992)** ve **Türkyılmaz ve ark. (2005)**'da uygun salisilik asit konsantrasyonlarının klorofil ve karatonoid gibi renk pigmentlerinin miktarının artışında önemli bir rol aldığını belirtmektedirler.

### **C Vitamini Miktarı**

Kivi meyvesi de oldukça yüksek C vitamini içeriğine sahip bir meyvedir (**Strike 2005**) ve C vitamini içeriği yetiştiriciliği yapılan yerin toprak özellikleri, iklim faktörleri, terbiye sistemi, meyvenin bitki üzerindeki yeri, kültürel uygulamalar gibi birçok faktör etkisiyle değişebilmektedir. Doğada en yaygın olarak bulunan C vitamini, meyve ve sebzelerde hasattan sonra tür, çeşit ve ortam koşullarına bağlı olarak hızlı veya yavaş şekilde azalmaktadır (**Cemeroğlu ve ark. 2001, Karaçalı 2002**).

Araştırmamızda muhafaza süresince C vitamini değerlerinde genel olarak artış ve azalış şeklinde dalgalanmalar görülmüştür. İlk analiz dönemlerinde olgunluğun ilerlemesiyle birlikte artış gösteren C vitamini miktarı, muhafaza süresinin son dönemlerinde azalmalar göstermiştir. Bu azalmalarda, **Tsay ve ark. (1984)**'nın da belirttiği gibi kivilerde solunumun devam etmesi, etilen miktarını artırırken askorbik asit içeriğini de hızla azaltması nedeniyle kaynaklandığı düşünülmektedir. **Özer ve ark. (1997)**'da kivilerde yaptıkları çalışmada da olgunlaşma süreciyle artış gösteren C vitamini miktarı, muhafaza süresi sonuna doğru azalmış ve bu azalışın raf ömrü süresince hızlandığını belirlemiştir. Aynı şekilde **Ben-Aire ve ark. (1982)**, **Manolopoulou ve Papadopoulou (1998)** ve **Namdar (2005)**'in yaptıkları çalışmalarda da benzer azalmalar tespit edilmiştir. Bunun yanında **Ferguson ve MacRae (1991)** ise kivi meyvesinin olgunlaşma ve depolanma süresince C vitamini miktarının önemli oranda azalmadığını belirtmektedir.

Meyvelerde hem yeme kalitesinin hem de C vitamini değerinin yüksek olması tüketicilerin tercih edeceği bir husustur. Denemenin birinci yılında en yüksek C vitamini miktarı 80. günde SA 1 uygulamasında belirlenirken, en düşük C vitamini miktarı ise 200.



günde UV-C 100 uygulamasında görülmüş ve bunu kontrol grubu takip etmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek C vitamini değeri ise SA 1+K uygulamasında belirlenmiş ve bunu UV-C 75 uygulaması izlemiştir.

Denemenin ikinci yılında en yüksek C vitamini miktarı 120. günde UV-C 100+K uygulamasında, en düşük C vitamini miktarı da yine 200. günde UV-C 100+K uygulamasında tespit edilmiştir. 200. günde en yüksek C vitamini miktarı ise SA 1 uygulamasında belirlenmiştir. Bu sonuçlar neticesinde her iki deneme yılı içerisinde de muhafaza süresi sonunda C vitamini kaybını azaltmada SA 1 ve SA 1+K uygulamalarının diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Meyvelerde C vitamini değişimlerinde uygulamaların yanına eklenen  $KMnO_4$  saşelerin önemli bir katkıda bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu konudaki bulgularımız, **Küçük (2006)** kivi meyvesinin depolanma süresince C vitamini kaybını azalttığı sonuçlarıyla zıtlık göstermektedir.

### **İndirgen Şeker Miktarı**

Olgun kivi meyvesinde ideal bir tadı şekerler, organik asitler ve aromatik maddeler oluşturmaktadır (**Lancaster 2002**). Hasat döneminde ve sonrasında nişasta içeriği hızla şeker dönüşmekte ve şeker içeriği meyve eti ağırlığının yaklaşık %8'ine ulaşmaktadır (**Reid ve ark. 1982**). Olgunlaşma, organik asit miktarının azalıp şekerlerin artması ile belirginleşmektedir. Olgun kivi meyvelerinde çözünür şeker içerisinde en fazla glikoz ardından fruktoz ve sakkaroz yer almaktadır (**Patterson ve ark. 1991**).

Araştırmamızda genel olarak kivi meyvelerinin olgunlaşması ile birlikte indirgen şeker miktarında da farklı düzeylerde artışların olduğu görülmüş, depolama sürecinin sonlarına doğru bazı uygulamalarda şeker miktarında hızlı bir şekilde azalma tespit edilmiştir. Muhafaza süresi son döneminde indirgen şeker miktarındaki bu azalmaların şekerlerin solunumda kullanılmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca muhafaza süresince olgunlaşmayı yavaşlatan uygulamalar şeker miktarının daha yavaş artış göstermesine neden olmuştur. Bu konudaki bulgularımız, **Okuse ve Ryugo (1981)**, **Beever ve Hopkirk (1990)**, **Lancaster ve MacRae (2000)**'in kivi meyvelerinde olgunlaşmayla birlikte nişastanın şeker dönüşerek yeme kalitesini artırdığı sonuçlarıyla uyum göstermektedir. **Kaynaş ve ark. (1999)**'nın yaptıkları araştırmada da depolama süresince kivi meyvelerinde şeker içerikleri

artmıştır. Elde edilen sonuçlar, **Athanasopoulos ark. (1997)**'nin kiviinin muhafazasında indirgen şeker içeriğinin azaldığı sonuçlarıyla ise zıtlık göstermektedir.

**Manolopoulou ve Papadopoulou (1998)**, farklı kivi çeşitlerinin soğukta muhafazasında meyvelerin fiziko-kimyasal değişimlerini incelemiştir ve Hayward kivi çeşidinin indirgen şeker miktarı hasat döneminde 1.3 g/100g iken 17 hafta sonunda 8.9 g/100g'a yükseldiğini tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda indirgen şeker miktarındaki artışlar bu çalışmada elde edilen değerler ile paralellik göstermektedir.

Denemenin her iki yılında da 200. günde en düşük indirgen şeker miktarı kontrol gruplarında görülmüştür ve bunları Sıc 45, UV-C 100 uygulamaları takip etmiştir. Bu uygulamaların düşük şeker içeriği olgunlaşmanın yavaşlatılması nedeniyle değil, aşırı olgunluk sonrası düşüş olarak ortaya çıkmıştır. Olgunlaşma hızlandıkça, nişastanın şekere dönüşümü hızlanmakta ve dolayısıyla şeker düzeyini artırmaktadır. Denemenin birinci yılında en yüksek indirgen şeker değeri 200. günde Sıc 45 uygulamasında görülürken, denemenin ikinci yılında en yüksek indirgen şeker değeri 160. günde UV-C 100+K uygulamasında belirlenmiştir.

**Ertan ve ark. (1993)** şekerlerin organik asitlerle birlikte solunum için iyi bir substrat olduğunu, solunumu yavaşlatan her türlü etmenin şeker içeriklerindeki kayıpları da azalttığını bildirmektedir. Bizim sonuçlarımızda da SA konsantrasyonlarının meyvelerde kontrole göre oluşturduğu daha yavaş şeker ilerleyişi **Srivastava ve Dwivedi (2000)**'nin bulgularıyla uyum göstermektedir.

### **Tadım Değeri**

Tüketiciyi tatmin eden hususlar kalite anlayışı ile ilgilidir. Bu hususlarda ürünün görünüşü, tat ve olgunluk düzeyi olarak sıralanabilir. Renk, meyve ve sebzeler için tüketici tercihini etkileyen, olgunluk ve kalite durumunu belirleyen önemli bir görünüş özelliğidir. Ancak kivilerde olgunlaşma ile meyvelerin dış görünüşünde önemli bir değişiklik olmaz (**Samancı 1990**). Kivi meyvesinin yeme kalitesini tatlılık (şeker tipi ve miktarı), burukluk veya asitlik (asit tipi ve miktarı), fenolik madde miktarı ve aroma oluşturmaktadır (**Collins ve ark. 2001**).

Araştırmamızda tat analizlerinde panalistler dilimlenmiş kivi meyvelerinin tadını sayı skalası (1-5 arası) ile değerlendirmiştir. Panalistler her iki deneme yılında da 40. ve 80. gün analizlerinde hiçbir uygulamada meyveleri pazarlanabilir nitelikte bulmamıştır. 120. günden itibaren meyvelerin ticari olarak kabul edilebilir olan 3 puan (orta, pazarlanabilir) sınırının üzerinde olduğu görülmüştür. Bazı uygulamalarda ise 200. gün analizlerinde tat analizlerinde düşüşler gözlemlenmiştir. Benzer şekilde bu konuda yapılan önceki çalışmalarda da **Namdar ve Özcan (2006), Öz (2006)** kivilerin NA'da muhafazası sonucu tat açısından verilen puanların muhafazanın ilk aylarında daha hızlı yükselirken son aylarda tat gelişiminin gerilemeye başladığını tespit etmiştir.

Denemenin birinci yılında kontrol, UV-C 100, Sıc 40 ve Sıc 45 uygulamaları, denemenin ikinci yılında ise kontrol, KMnO<sub>4</sub>, UV-C 100, Sıc 40 ve Sıc 45 uygulamaları yapılmış olan meyveler muhafaza süresi sonunda 3 puanın altında kalarak pazara sunulamaz duruma gelmiştir. Bu uygulamalar 160. gün analizlerinde ise aldıkları puanlarla tüketime sunulabilir seviyede bulunmuştur.

Muhafaza süresi sonunda sıcaklık uygulamaları içerisinde Sıc 40, UV-C uygulamalarında ise UV-C 75 uygulaması daha yüksek puanlar almıştır. Denemenin birinci yılında 200. günde 4 puanın (iyi) üzerindeki uygulamalar sırasıyla SA 0.5+K, SA 1+K, UV-C 75+K uygulamaları olmuştur. Denemenin ikinci yılında ise SA 1+K, SA 1 ve SA 0.5+K uygulamaları 200. günde 4 puanın üzerinde değerler almıştır. Bu sonuçlar neticesinde tat gelişiminde her iki deneme yılı içerisinde de KMnO<sub>4</sub> saşesi ilavesi yapılmış olan uygulamaların saşe ilavesi yapılmamış olanlara göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç benzer çalışmalar tarafından da desteklenmektedir (**Chachin ve ark. 1989, İlleperuma ve Jayasuriya 2002, Küçük 2006**). Özellikle Sıc 40 ve Sıc 45 uygulamaları muhafaza süresi sonunda, denemenin her iki yılında da düşük puanlar alırken KMnO<sub>4</sub> saşesi ilavesi yapılmış olan uygulamaları 3 puanın üzerinde skor almıştır.

SA uygulamalarının her iki dozunun da birçok araştırmacı tarafından da belirtildiği gibi meyve olgunlaşması ve yaşlanma geciktirilerek tat gelişimi yavaşlatılmıştır (**Srivastava ve Dwivedi 2000, Zhang ve ark. 2003a, 2003b, Babalar ve ark. 2007**). Böylece kivi meyvelerinin yüksek bir tat ve lezzet kalitesinde kalması sağlamıştır.

### **Çürüme Oranı**

Tüketicilerin meyve ve sebze alırken ilk dikkat ettiği kalite kriteri görünüşüdür ve ürün görünüşünü bozabilecek en önemli etmelerden biri de çürümelerdir. Kivilerin muhafazası sırasında en çok görülen hastalık *Botrytis cinerea*'nın neden olduğu çürümelerdir. Araştırmamızın birinci ve ikinci yılında kivi meyvelerinde sadece kontrol grubunda, Sıc 45 ve UV-C 100 uygulamalarında *Botrytis cinerea*'dan kaynaklanan çürümeler gözlemlenmiştir. Ayrıca enfekte olmuş meyvelerin yanındaki meyvelerin daha hızlı olgunlaşmış olduğu görülmüştür. Benzer şekilde bazı araştırmacılar, hastalık etmeni bulaşık meyvelerin yanında bulunan diğer sağlam meyveleri enfekte edebildiği veya bu meyvelerde etilen üretimi artırarak diğer meyvelerin olgunlaşmasına neden olabildiğini belirtmektedir (**Brook 1992, Niklis ve ark. 1993**).

### **Sonuç**

Araştırmamızda, soğuk hava deposunda uzun süreli muhafaza edilen kivi meyvelerine dışsal herhangi bir olgunlaştırıcı uygulama yapılmadan, MAP koşullarında meyvelerin salgıladığı içsel etilen sentezi sonucu yaklaşık 4 ay sonra yeme olumuna kendiliğinden ulaşabildiği tespit edilmiştir.

Önceki çalışmalarda kivilerde 35<sup>0</sup>C'nin üzerindeki sıcaklık uygulamalarında, uygulama sıcaklığına ve süresine bağlı olarak etilen üretiminin azaldığı ve olgunlaşmanın engellendiği belirtilmektedir (**Stavroulakis ve Sfakiotakis 1993, Antunes ve Sfakiotakis 2000**). Araştırmamızda sıcaklık uygulamalarının olgunlaşmanın geciktirilmesi üzerine beklenen etkiyi göstermemesinde uygulama süresinin yetersiz kalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sıcaklık uygulamalarında uygulama süresinin uzatılarak daha iyi sonuçlar alınabileceği beklenebilir.

Çalışma sonucunda, Hayward kivi çeşidi meyveleri 0<sup>0</sup>C'de ve %85–95 oransal nemde MAP yapılarak UV-C 75, SA 0.5 ve SA 1 ve bunların özellikle KMnO<sub>4</sub> saşesi ilave edilmiş olan uygulamaları ile 200 güne kadar soğuk hava depolarında kalite kriterlerinde fazla kayıp olmadan tüketiciye sunulabilecek durumda muhafaza edilebileceği ve uzun süreli kivi muhafazasında önerilebilir yöntemler olduğu belirlenmiştir. Genel olarak ambalaj içerisindeki KMnO<sub>4</sub> saşeleri, meyvelerin ortama saldığı etilen gazını absorbe etmesi sonucu olgunlaşma sürecini yavaşlatmada önemli düzeyde katkıda bulunmuştur. Kontrol, UV-C 100, Sıc 40, Sıc 45 uygulamaları sonucu, kivi meyveleri ancak 160. güne kadar pazarlanabilir seviyede

bulunmuştur. Kivilerde görülen en önemli mantarsal hastalıklardan gri küf yaygın olarak görülmemiştir. Tavsiye edilen uygulamalarla yapılacak kivi muhafazası çalışmalarında depolama süresinin 200 günün üzerinde planlanacak şekilde denemelerin kurulması yararlı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal Aİ, ve Yanmaz R, (1997). Genel Bahçe Bitkileri. T.C. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.
- Akbay C, Candemir S, Orhan E, (2005). Türkiye’de Yaş Meyve ve Sebze Ürünleri Üretim ve Pazarlaması. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2): 96-107.
- Akbudak B, Karabulut ÖA, (2002). Üzüm Muhafazasında Gri Küften (*B. Cinerea* Pers:Fr.) Kaynaklanan Kalite Kaybı ve Çürümelerin Ultraviolet-C (UV-C) Işık Uygulamaları İle Önlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2):35-46.
- Anonymous (2007a). Kivi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı E-Kütüphane. [http://www.tarim.gov.tr/sanal\\_kutuphane3/caykur/kivi.pdf](http://www.tarim.gov.tr/sanal_kutuphane3/caykur/kivi.pdf) (Erişim 18.07.2007).
- Anonymous (2007b). FAO. [www.fao.org](http://www.fao.org) (Erişim 23.03.2008).
- Anonymous (2008). Effect of Ethylene Absorption on The Storage of Granny Smith Apples Held in Polyethylene Bags. <http://www.cjsethylenefilters.com/research/grannysmith.htm> (Erişim 18.09. 2008).
- Antunes MDC, Sfakiotakis EM, (2000). Effect of High Temperature Stress on Ethylene Biosynthesis, Respiration and Ripening of 'Hayward' Kiwifruit. Postharv. Biol. Technol.. 20: 251-259.
- Arnon DI, (1949). Copper Enzymes in Isolated Chloroplast. Polyphenoloxidase in Beta Vulgaris. Plant Physiology, 24: 1-15.
- Arpaia ML, Mitchell FG, Kader AA, (1994). Postharvest Physiology and Causes of Deterioration. In: Kiwifruit: Growing and Handling. Ed: Hasey, J.K., Johnson, R.S., Grant, J. A., Reil, W. O., Univ. California Pub. No. 3344, 88–93.
- Arpaia ML, Labavitch JM, Greve C, Kader A A, (1987). Changes in Cell Wall Components of Kiwifruit During Storage in Air or Controlled Atmosphere. Journal of the American Society for Horticultural Sciences, 112: 474-481.
- Arul J, (1994). Emerging Technologies for The Control of Post-Harvest Diseases of Fresh Fruits and Vegetables. In: C.L. Wilson and M.E. Wisniewski, Editors, Biological Control of Postharvest Diseases–Theory and Practice, CRC Press, Florida, pp. 1–7.
- Athanasopoulos P, Lambrinos G, Probonas E, Katsaboxakis K, Thanos A, Manolopoulou E, (1997). Preservation Of Kiwifruit Under Controlled Atmosphere Storage In A Pilot Plant Scale. III International Symp. on Kiwifruit, ISHS Acta Hort. 444: 587-592.

- Babalar M, Asghari M, Talaei A, Khosroshahi A, (2007). Effect of Pre- and Postharvest Salicylic Acid Treatment on Ethylene Production, Fungal Decay and Overall Quality of Selva Strawberry Fruit. *Food Chemistry*, 105(2): 449-453
- Bal E, Kök D, (2007). Effects of UV-C and Salicylic Acid on Quality of ‘Muskule’ Table Grapes During Cold Storage. *J. Applied Horticulture*, 9(2): 127-131.
- Bal E, Çelik S, (2008). Hasat Sonrası UV-C Uygulamalarının Giant Erik Çeşidinin Meyve Kalitesi ve Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri. *A. Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi* 14 (2): 101-107.
- Baka M, (1997). Photochemical Therapy in The Preservation of Fresh Fruits and Vegetables: Phenomenological Aspects of Disease Resistance and Delayed Senescence. Ph.D. thesis. University Laval, Quebec, Canada.
- Baka M, Mercier J, Corcuff R, Castaigne F, Arul J, (1999). Photochemical Treatment to Improve Storability of Fresh Strawberries. *J. Food Sci.* 64: 1068–1072.
- Barka EA, Kalantari S, Makhoul J, Arul J, (2000). Impact of UV-C Irradiation on The Cell Wall-Degrading Enzymes During Ripening of Tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) Fruit. *J. Agricultural and Food Chemistry*, 48: 667–671.
- Barkai-Golan R, Phillips DJ, (1991). Postharvest Heat Treatments of Fresh Fruits and Vegetables for Decay Control. *Plant Dis.* 75:1085-1089.
- Beattie B, Wade N, (2001). Storage, Ripening and Handling of Fruit. In *Fruit Processing*, 2nd ed. (D.Arthey and P.R. Ashurst, Eds.) Apsen Publishers, p.53.
- Beever DJ, Hopkirk G, (1990). Fruit Development and Fruit Physiology, in *Kiwifruit Science and Management*. I. J. Warrington G. C. Weston, eds., Ray Richards, Auckland, pp. 97-126.
- Ben-Aire R, Gross J, Sonogo L, (1982). Changes in Ripening Parameters and Pigments of Chinese Gooseberry (kiwi) During Ripening and Storage. *Sci. Hort.* 18:65-70.
- Ben-Yehoshua S, Rodov V, Peretz J, (1997). The Constitutive and Induced Resistance of Citrus Fruit Against Pathogens. In: Johnson, G.L., Highly, E., Joyce, D.C. (Eds.), *Disease Resistance in Fruit*, ACIAR Proc. No. 80, Canberra, Australia, p.78- 92.
- Ben-Yehoshua S, Nafussi B, Peretz J, Rodov V, (1998). Mode of Action of Heat Treatments of Citrus Fruits in Reducing Decay. COST 98 Meeting, Madrid, Spain.
- Biggs MS, Woodson WR, Handa AK, (1988). Biochemical Basis of High Temperature Inhibition of Ethylene Biosynthesis in Ripening Tomato Fruits. *Physiol. Plant.* 72: 572–578.

- Brook PJ, (1992). Botrytis Stem-end Rot and Other Storage Diseases of Kiwifruit – a review. *Acta Hort.* 297: 545-550.
- Burdon JN, (1997). Postharvest Handling of Tropical and Subtropical Fruits for Export. In: Mitra, S., (ed), Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits, CAB International, London, UK, pp.1-19.
- Cangi R, İslam A, (2003). Kivi Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu.* 73-80.
- Cano MP, (1991). HPLC Separation of Chlorophyll and Carotenoid Pigments of Four Kiwifruit Cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 39: 1786-1791.
- Cantos E, Espin JC, Tomas-Barberan FA, (2001). Postharvest Induction Modeling Method Using UV Irradiation Pulses for Obtaining Resveratrol-Enriched Table Grapes: A New ‘Functional’ Fruit? *J. Agric. Food Chem.* 49: 5052–5058.
- Castro JV, Pfaffenbach LB, Carvalho CRL, Rossetto CJ, (2005). Effects Of Film Packaging And Cold Storage On Postharvest Quality Of ‘Tommy Atkins’ Mangoes. V International Postharvest Symposium, ISHS *Acta Hort.* 682.
- Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A, Özkan MS, (2001). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi I, Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24, 328s Ankara.*
- Cemeroğlu B, (2007). *Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No:34, 535s Ankara.*
- Chachin K, Minamide T, Iwata T, (1989). Changes in Respiration, Ethylene Formation and quality of Imported Kiwifruit. *Bulletin of the University of Osaka Prefecture. Agriculture and Biology* 41:1–8.
- Charles MT, Kalantari R, Corcuff R, Arul J, (2005). Postharvest Quality and Sensory Evaluation of UV-treated Tomato Fruit. *Acta Hort.* 682: 537-542.
- Chalutz E, Droby S, Wilson CL, Wisniewski ME, (1992). UV-induced Resistance to Postharvest Diseases of Citrus Fruit. *J. P.chemistry and P.biology*, 15: 367–374.
- Cheah LH, Irving DE, Hunt AW, Corrigan VK, (1992). Effect of Hot Water Dips on Botrytis Storage Rots and Quality of Kiwifruit. *Postharv. Biol. Technol.* 2:1-6.
- Cheah LH, Irving DE, (1997). Kiwifruit. In: Mitra, S.K. (Ed.), Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits. CAB International, New York. pp 209-227.



- Chen JY, Wen PF, Kong WF, Pan QH, Zhan JC, Li JM, Wan SB, Huang WD, (2006). Effect of Salicylic Acid on Henylpropanoids and Phenylalanine Ammonia-Lyase in Harvested Grape Berries. *Postharv. Biol. Technol.* 40: 64–72.
- Collins BH, Horska A, Hotten P M, Riddoch C, Collins AR, (2001). Kiwifruit Protects Against Oxidative DNA Damage in Human Cells and In Vitro. *Nutrition and Cancer-an International Journal*, 39(1): 148-153.
- Cook DWM, Long PG, Ganesh S, (1999). The Combination Effect of Delayed Application of Yeast Biocontrol Agents and Fruit Curing for Inhibition of The Postharvest Pathogen *Botrytis Cinerea* in Kiwifruit. *Postharvest Biol. Technol.* 16:233-243.
- Cooper T, Gargiullo A, Retamales J, Streif J, (2005). Investigation on Early Softening of Kiwifruit. *Acta Hort.* 682: 1159-1163.
- Correa SF, Filho MB, Silva MG, Oliveira JG, Aroucha EMM, Silva RF, Pereira MG, Vargas H, (2005). Effect of the Potassium Permanganate During Papaya Fruit Ripening : Ethylene Production. *J. Phys. IV France* 125: 869-871.
- Costa L, Vicente AR, Civello PM, Chaves AR, Martinez GA, (2006). UV-C Treatment Delays Postharvest Senescence in Broccoli Florets. *Postharvest Biol. Technol.* 39:204-210.
- Coutinho EF, Silva J, L, Haerter JA, (2003). UV-C Light on the Preservation of Peaches cv. Jade at Room Temperature. *Cienc. Rural*, 33(4): 663-666.
- Crisosto CH, Crisosto GM, (2001). Understanding Consumer Acceptance of Early Harvested Hayward Kiwifruit. *Postharv. Biol. Technol.* 22(3): 205-213.
- Crisosto GM, Mitchell FG, Arpaia ML, Mayer G, (1984). The Effect of Growing Location and Harvest Maturity on the Storage Performance of ‘Hayward’ Kiwifruit. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 109: 584–587.
- Crisosto CH, Palou L, Oteiza E, Gugliuzza G, (2000). Understanding The Role of Ethylene in The Tree Fruit Industry. *Central Valley Postharvest News* 9(2) 1-6.
- Cristea M, Drochioue G, (1987). Possibilities to Stimulate Germination of Thermally Treated Wheat and Maize Seeds. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 4: 49-55.
- Çelik S, Kök D, (2003). Kivide Farklı Ethrel Dozlarının Olgunlaşma Üzerine Etkileri. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu*, 138-145.
- Ding CK, Wang CY, Gross KC, (2002). Jasmonate and Salicylate Induce The Expression of Pathogenesis-Related-Protein Genes and Increase Resistance to Chilling Injury in Tomato Fruit. *Planta*, 214: 895–901.

- Eriş A, (1989). Türkiye İçin Yeni Bir Meyve Türü Kivi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No:22, Ankara, 80s.
- Erkan M, Wang CY, Krizek DT, (2001). UV-C Irradiation Reduces Microbial Populations and Deterioration in *Cucurbita pepo* Fruit Tissue. *Environmental and Experimental Botany* 45: 1–9.
- Ertan Ü, Özelkök S, Şarlar G, (1993). Bazı Önemli Nektarin Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yayın No: 10, Yalova.
- Ferguson AR, MacRae EA, (1991). Vitamin C in Actinidia. *Acta Hort.* 297: 481- 487.
- Fidan Y, Söylemezoğlu G, (1995). Bahçe Bitkilerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Açısından Etilenin Önemi, Biyosentezi Ve İşleyiş Mekanizması. *Gıda Dergisi*, 20(1): 27-32.
- Fisk CL, Strik BC, McDaniel MR, Zhao Y, (2006). Physicochemical, Sensory, and Nutritive Qualities of Hardy Kiwifruit (*Actinidia arguta* ‘Ananasnaya’) as Affected by Harvest Maturity and Storage. *Journal of Food Science*, 71: 204–210.
- Fraissinet-Tachet L, Baltz R, Chong J, Kauffmann S, Fritig B, Saindrenan P, (1998). Two Tobacco Genes Induced by Infection, Elicitor and Salicylic Acid Encode Glucosyltransferases Acting on Phenylpropanoids and Benzoic Acid Derivatives, Including Salicylic Acid. *FEBS Lett.* 437: 319–323.
- Fuke Y, Sasago K, Matsuoka H, (1985). Determination of Chlorophylls in Kiwifruit and Their Changes During Ripening. *J. Food Sci.* 50: 1220-1223.
- Gonzalez-Aguilar GA, Zavaleta-Gatica R, Tiznado-Hernández ME, (2001). Improving Postharvest Quality of Mango ‘Haden’ by UV-C Treatment. *Postharv. Biol. Technol.* 45: 108-116.
- Gonzalez-Aguilar GA, Wang CY, Buta GJ, (2004). UV-C Irradiation Reduces Breakdown and Chilling Injury of Peaches During Cold Storage. *J. Sci. Food Agric.* 84: 415–422.
- Han T, Li L-P, Ge X, (2000). Effect of Exogenous Salicylic Acid on Postharvest Physiology of Peach Fruit. *Acta Hort Sin.* 27:367-368.
- Han T, Wang Y, Li L, Ge X, (2003). Effect of Exogenous Salicylic Acid on Post Harvest Physiology of Peaches. *Acta Hort.* 628.
- Heaton JW, Marangoni AG, (1996). Chlorophyll Degradation in Processed Foods and Senescent Plant Tissues. *Trends in Food Science and Technology*, 7: 8–15.
- Hemmaty S, Moallemi N, Naseri L, (2006). Shelf-life and Quality of Apple Fruits in Response to Postharvest Application of UV-C Radiation. *Journal of Applied Horti.*, 8(2): 114-116.

- Howard LR, Yoo KS, Pike LM, Miller GH, (1994). Quality Changes in Diced Onions Stored in Film Packages. *Journal of Food Science* 59(1): 110-112.
- Illeperuma CK; Jayasuriya P, (2002). Prolonged Storage of 'Karuthacolomban' Mango by Modified Atmosphere Packaging at Low Temperature. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77(2): 153-157.
- Kader AA, Zagory D, Karbel EL, (1989). Modified Atmosphere Packaging Fruits and Vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 28:1-30.
- Kader A, (1999). Fruit Maturity, Ripening, and Quality Relationships. *Acta Hort.* 485:203-208.
- Kang GZ, Wang GC, Sun GC, (2003). Participation of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in Enhancement of Cold Chilling by Salicylic Acid in Banana Seedlings. *Acta Bot. Sin.* 45: 567-573.
- Kansu İA, (1999). Genel Entomoloji. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 175s, Ankara.
- Karabulut, ÖA, Kuruoğlu G, İlhan K, Arslan Ü, (2005). Hasat Sonrası Hastalıklara Karşı Sıcak Su Uygulamalarının Kullanımı. *O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 20: 94-101.
- Karaçalı İ, (2002). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. E.Ü.Zir. Fak. Yayınları No:494. 469 s.
- Karaman S. Cemek B, (2006). Üzümsü Meyvelerin Depolanması. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 331-339.
- Kasım MU, Kasım R, (2007). Sebze ve Meyvelerde Hasat Sonrası Kayıpların Önlenmesinde Alternatif Bir Uygulama: UV-C. *A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(4), 413-419.
- Kaşka N, (2005). Meyve Muhafaza Prensipleri ve Ülkemiz İçin Alınması Gereken Önlemler. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antakya, 12-17.
- Kaynaş K, (2003). Kivi Meyvesinin (*Actinidia deliciosa* var. Hayward) Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanma Olanaklarının Araştırılması. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 23- 25 Ekim 2003, Ordu -Türkiye.
- Kaynaş K, Özelkök İS, Samancı H, (1998). Yalova Koşullarında Yetiştirilen Kivi Meyvesinde En Uygun Hasat Olumunun Saptanması Üzerine Bir Araştırma. IV. Bağcılık Sempozyumu, Yalova, 293-298.
- Kaynaş K, Özelkök S, Samancı H, Yalçın T, (1999). Kivide (*Actinidia deliciosa* var. Hayward) Meyve Gelişimi, Olgunlaşma ve Depolama Koşulları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bah.Kült. Merk. Araş. Ens. Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No.136, 92s.

- Ketsa S, Chidragool S, Klein JD, Lurie S, (1998). Effect of Heat Treatment on Changes in Softening, Pectic Substances and Activities of Polygalacturonase, Pectinesterase and Galactusidase of Ripening Mango. *J. Plant Physiol.* 153: 457–461.
- Kim CC, (1997). The Influence of Heat, Ultraviolet and Ethylene Absorber Treatments on Storage Life in Fuji Apples. *Journal of the Korean Society for Horticultural Sciences*, 38(2): 153-156.
- Klein JD, (1989). Ethylene Biosynthesis in Heat Treated Apples. In: Clijsters, H., de Proft, M., Marcelle, R., van Pouche, M. (Eds.), *Biochemical and Physiological Aspects of Ethylene Production in Lower and Higher Plants*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 184–190.
- Klein JD, Lurie S, (1990). Prestorage Heat Treatment As a Means of Improving Poststorage Quality of Apples. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 115: 265-269.
- Kuç J, (1987). Plant Immunization and Applicability for Disease Control in Innovative Approches to Plant Disease Control. Ed: Chet, I., John Willey and Sons, NY, 255-274.
- Kuzucu FC, (2003). Çanakkale-Lapseki Koşullarında Yetiştirilen Trabzon Hurmalarında Meyve Gelişimi, Olgunlaşama ve Depolama Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enst., Tekirdağ.
- Küçük, (2006). Bazı Meyve ve Sebzelerde Raf Ömrünün Uzatılması İçin Zeolitle Birlikte Paketlemenin Ürünün Kalite Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens. Bornova, İzmir.
- Kumar J, Thareje R, Kalloo G, Banarjee MK, Arora SK, (1991). Effect of Ethylene Absorbant on Shelf Life of Tomato cv. Hisar Arun. *Hort. Abst.* 61 (8) 21-28.
- Lancaster J E, (2002). What Makes a Good Flavoured Kiwifruit?. *New Zealand Kiwifruit Journal*, 149: 10-11.
- Leslie CA, Romani RJ, (1988). Inhibition of Ethylene Biosynthesis by Salicylic Acid. *Plant Physiol.*, 88: 833-837.
- Li LP, Han T, (2000). Effect of Salicylic Acid (SA) on Quality of Stored Persimmon. *J Beijing Agr Coll* , 15:49-54.
- Linggowdaru J, (2007). Effect of UV-C Hormesis on Quality Attributes of Tomatoes during Post Treatment Handling. McGill University, Department of Bioresource Engineering, MSc thesis, 70 p.
- Lu JY, Stevens C, Khan VA, Kabwe M, (1991). The Effect of Ultraviolet Irradiation on Shelf Life and Ripening of Peaches and Apples. *J. Food Quality* 14: 299–305.
- Lurie S, (1998). Postharvest Heat Treatments. *Postharv. Biol. Technol.* 14: 257-269.

- Lurie S, Sabehat A, (1997). Prestorage Temperature Manipulate to Reduce Chilling Injury in Tomatoes. *Postharv. Biol. Technol.* 11: 57-61.
- MacDougall DB, (2002). *Colour in Food: Improving Quality*. CRC Pres. USA CRC Press, Cambridge, UK, 367 p.
- MacRae EA, Bowen JH, Stec MGH, (1989). Maturation of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv Hayward) From Two Orchards: Differences in Composition of the Tissue Zones. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 47(4): 401-416.
- MacRae E, Quick WP, Benker C, Stitt M, (1992). Carbohydrate Metabolism During Postharvest Ripening in Kkiwifruit. *Planta*, 188: 314-323.
- Maharaj R, Arul J, Nadeau P, (1999). Effect of Photochemical Treatment in The Preservation of Fresh Tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Capello) by Delaying Senescence. *Postharv. Biol. Technol.* 15: 13–23.
- Manolopoulou H, Papadopoulou P, (1998). A Study of Respiratory and Physico-Chemical Changes of Four Kiwifruit Ccultivars During Cool Storage, *Food Chemistry* 63: 529–534.
- Marquenie D, Lammertyn J, Geeraerd AH, Soontjens C, Van Impe JF, Nicolai BM, Michiels CW, (2002). Inactivation of Conidia of *Botrytis cinerea* and *Monilinia fructigena* Using UV-C and Heat Treatment. *Int. J. Food Microbiology* 74: 27– 35.
- Marsh K, Rossiter K, Lau K, Walker S, Gunson A, MacRae EA, (2003). The Use of Fruit Pulpes to Explore Flavour in Kiwifruit. *Acta Hort.* 610: 229-237.
- Marsh KB, Attanayake S, Walker S, Gunson A, Boldingh HL, MacRae EA, (2004). Acidity and Taste in Kiwifruit. *Postharv. Biol. Technol.* 32(2): 159-168.
- Martinez-Romero D, Bailen G, Serrano M, Guillen F, Valverde JM, Zapata P, Castillo P, Valero D, (2007). Tools to Maintain Postharvest Fruit and Vegetable Quality Through the Inhibition of Ethylene Action: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 47(6): 543-560.
- Matsumoto S, Obara T, Luh BS, (1983). Changes in Chemical Constituents of Kiwifruit During Postharvest Ripening. *J. Food Sci.* 48: 607-611.
- Mattheis J, Fellman JK, (2000). Impacts of Modified Atmosphere Packaging and Controlled Atmospheres on Aroma, Flavour, And Quality of Horticultural Commodities. *HortTechnology* 10(3): 507–510.
- McDonald B, (1990). Precooling, Storage and Transport of Kiwifruit. In: *Kiwifruit: Science and Management*. Ed: I. J. Warrington and G. C. Weston, Ray Richards pub. New Zealand Soc. Hort Sci. 429–453.

- McGhie TK, Ainge GD, (2002). Color in Fruit of the Genus *Actinidia*: Carotenoid and Chlorophyll Compositions. *J. Agric. Food Chem.* 50: 117-121.
- McMath KL, Patterson VJ, Young H, MacRae EA, (1991). Factors Affecting The Sensory Perception of Sweetness and Acidity in Kiwifruit. *Acta Hort.* 297: 489-500.
- Mercantilia. 1989. Guide to Food Transport Fruit and Vegetables. Mercantilia Publishers, Copenhagen, pp 247.
- Mitchell FG, Arpaia ML, Mayer G, (1981). Postharvest Handling of Kiwifruits. *Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Horticultural Crops. Coop. Ext. Univ. Cal., Issue No.49:6.*
- Mitchell FG, Mayer G, Biasi W, (1991). Effect of Harvest Maturity on Storage Performance of 'Hayward' Kiwifruit. *Acta Hort.* 297: 617-625.
- Namdar S, (2005). Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Hayward Kivi Çeşidinin Soğukta Muhafazasında Farklı Ambalaj Tiplerinin Etkileri. Y. Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Enst., Samsun.
- Namdar S, Özcan M, (2006). Hayward Kivi Çeşidinin Muhafaza Süresi ve Kalitesi Üzerine Farklı Ambalaj Tiplerinin Etkileri. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 348-353.
- Niklis N, Sfakiotakis E, Thanassouloupoulos CC, (1993). Ethylene Biosynthesis in 'Hayward' Kiwifruit Infected with *Botrytis cinerea*. in Cellular and Molecular Aspects of Biosynthesis and Action of the Plant Hormone Ethylene, J. C. Pech, A. Latche, & C. Balague, eds., Kluwer Academic publisher, Dordrecht, pp. 255-256.
- Obeirne D, (1989). Irridation of Fruits and Vegetables: Applications and Issues. *Professional Horticulture*, 3: 12-19.
- Okuse I, Ryugo K, (1981). Compositional Changes in the Developing Hayward Kiwifruit in California. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 106: 73-76.
- Öz AT, (2006). Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Kivilerde (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) Normal Atmosfer ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Soğuk Muhafaza Süresi, Etilen Biyosentezi ve ACC Sentez Aktivitesinin Belirlenmesi. U.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora tezi, 154 s.
- Öz AT, Eriş A, (2005). Farklı Zamanlarda Derilen Hayward Kivi Çeşidinin Kontrollü ve Normal Atmosferli Koşullarda Muhafazası. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antakya, 244-250.
- Özdemir M, Floros JD, (2004). Active Food Packing Technology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44: 185-193.

- Özeker E, (2005). Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. E.Ü. Ziraat Fak. Derg. 42(1): 213-223.
- Özer M, Eriş H, Türk R, Sivritepe N, (1997). Normal, Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Muhafaza Edilen Kivilerde Biyokimyasal Değişimler ve Kalite Kayıpları. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildirileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 125-133.
- Özer MH, Akbudak B, (2003). Doğal ve Yapay Gri Küf (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) Bulaşık Olan Üzümlerin Muhafazası Üzerine Ultraviolet-C (UV-C) Işık Uygulamalarının Etkisi. U.Ü. Zir. Fak. Derg., 17(2): 23-32.
- Özgönen H, Biçici M, Erkiş A, (2001). The Effect of Salicylic Acid and Endomycorrhizal Fungus *Glomus etunicatum* on Plant Development of Tomatoes and Fusarium Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici*. Turk J Agric For. 25: 25-29.
- Papadopoulou P, Manolopoulou H, (1997). The Effect of Air Storage on Fruit Firmness and Sensory Quality of Kiwifruit Cultivars. Acta Hort. 444: 607-612.
- Patterson VJ, MacRae EA, Young H, (1991). Relationships Between Sensory Properties and Chemical Composition of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 57: 235-251.
- Paull RE, Chen NJ, (2000). Heat Treatment and Fruit Ripening. Postharv. Biol. Technol. 21: 21- 37.
- Pekmezci M, Erkan M, Gübbük M, Kardeşin I, Uzun I, (2004). Modified Atmosphere and Ethylene Absorbent Enables Prolonged Storage of Hayward Kiwifruit. Acta Hort. 632: 337-341.
- Qin GZ, Tian SP, Xu Y, Wan YK, (2003). Enhancement of Biocontrol Efficacy of Antagonistic Yeasts by Salicylic Acid in Sweet Cherry Fruit. Physiol Mol Plant Pathol 62: 147-154.
- Raskin I, (1992). Role of Salicylic Acid in Plants, Ann. Rev. Plant Physiol. and Plant Mol Biology, 43: 439-463.
- Raskin I, (1995). Salicylic Acid. In: Plant Hormones, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Davies (ed.), Kluwer Acad. Pub., London., 188-205 p.
- Reid MS, Heatherbell DA, Pratt HK, (1982). Seasonal Patterns in Chemical Composition of the Fruit of *Actinidia chinensis*. J. American Soc. of Hort. Sci., 107: 316-319.

- Ritenour MA, Crisosto CH, Garner DT, Cheng GW, Zoffoli JP, (1999). Temperature, Length of Cold Storage and Maturity Influence the Ripening Rate of Ethylene Preconditioned Kiwifruit. *Postharv. Biol. Technol.* 15: 107-115.
- Rooney ML, (1995). Overview of Active Food Packing. *Overview of Active Food Packing*, Rooney, M.L., ed., Blackie Academic and Professional, London, 1-3.
- Ross AF, (1959). Dinitrophenol method for reducing sugars. The Avi. Publishing Company, First edition, Westport.
- Rossiter KL, Young H, Walker SB, Miller M, (2000). The Effects of Sugars and Acids on Consumer Acceptability of Kiwifruit. *J. Sens. Stud.* 15: 241-250.
- Sale PR, (1990). *Kiwifruit Growing*. GP Boks, New Zealand, 84p.
- Samancı H, (1990). Kivi (*Actinidia deliciosa*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve geliştirme Vakfı Yayın No: 22, Yalova.
- Scott KJ, McGlasson WB, Roberts EA, (1970). Potassium Permanganate as an Ethylene Absorbent in Polyethylene Bags to Delay the Ripening of Bananas During Storage. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 110: 237-240.
- Senaratna T, Touchell D, Bunn E, Dixon K, (2000). Acetyl Salicylic Acid Induce Multiple Stres Tolerance in Bean and Tomato Plants, *Plant Growth Regul.*, 30: 157-161.
- Serrano MS, Martínez-Romero D, Guillen F, Valverde JM, Zapata PJ, Castillo S, Valero D, (2008). The Addition of Essential Oils to MAP as a Tool to Maintain the Overall Quality of Fruits. *Trends in Food Science & Technology* Volume 19, Issue 9, September 2008, 464-471.
- Seylam A, Saklar S, (2002). Hafızali Ve Royal Üzüm Çeşitlerinin Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanması. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Çanakkale, 69-77.
- Seymour GB, John P, Thompson AK, (1987). Inhibition of Degreening in The Peel of Bananas Ripened at Tropical Temperatures. II. Role of Ethylene, Oxygen and Carbon dioxide. *Ann. Appl. Biol.* 110: 153-161.
- Shombing P, (1990). Improving Tomato Packing in A Transport Simulation. *Postharvest News and Information*, 1(6): 2551.
- Shorter AJ, Scott KJ, Ward G, Best DJ, (1992). Effect of Ethylene Absorbition on The Storage of Granny Smith Apples Held in Polyethylene Bags. *Postharv. Biol. Technol.* 1: 189-194.
- Snowdon AL, (1990). *A Colour Atlas of Postharvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables*. Volume 2. Vegetables. Wolfe Scientific, 416 pp.



- Srivastava MK, Dwivedi UN, (2000). Delayed Ripening of Banana Fruit by Salicylic Acid. *Plant Science*, 158: 87–96.
- Stavroulakis G, Sfakiotakis EM, (1993). Regulation by Temperature of the Propylene Induced Ethylene Biosynthesis and Ripening in Hayward Kiwifruit. In A. K. Kanallis, C. Chang, H. Kende and D. Gierson (eds.), *Biology and Biotechnology of the Plant Hormone Ethylene*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, pp. 47-56.
- Stevens C, Khan VA, Lu JY, Wilson CL, Pusey PL, Kabwe MK, (1998). The Germicidal and Hormetic Effects of UV-C Light on Reducing Brown Rot Disease and Yeast Microflora of Peaches. *Crop Protection*, 17: 75–84.
- Strike B, (2005). *Growing Kiwifruit*. PNW Ext Bul 507. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. 23 p.
- Thompson AK, (2003). *Fruit and Vegetables: Harvesting, Handling and Storage*. Blackwell Publishing Ltd, UK, 460.
- Thulke O, Conrath U, (1998). Salicylic Acid Has a Dual Role in The Activation of Defence-Related Genes in Parsley. *Plant J*. 14: 35–42.
- Tsay LM, Mizuno S, Kozukue N, (1984). Changes in Respiration, Ethylene Evolution and Abscisic Acid Content During Ripening and Senescence of Fruit Picked at Young and Mature Stage. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 52(4): 458–463.
- Türk R, Çelik E, (1992). Ülkemiz Koşullarında Yetişen Kivi Meyvesinin Soğukta Muhafazası. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt 1, Ege Üniv. Zir. Fak. İzmir, 391-394.
- Türkyılmaz B, Aktaş LY, Güven A, (2005). *Phaseolus vulgaris* L.'de Salisilik Asit Uyarımlı Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Değişimler. *F. Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, 17(2): 319-326.
- Uslu H, Erkan M, (2005). Sıcak Hava Uygulamalarının 'Granny Smith' Elmalarında Yüzeysel Kabuk Yanıklığı (Superficial Scald) Gelişimi ve Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 41-50.
- Vermeiren L, Devlieghere F, Beest M, Kruijf N, Debevere J, (2002). Developments in The Active Packaging of Foods. *Trends in Food Science and Technology*, 10 (3): 77–86.
- Wills RBH, Kim GH, (1995). Effect of Ethylene on Postharvest Life of Strawberries. *Postharv. Biol. Technol.* 6: 249–255.

- Wills RHH, McGlasson WB, Graham D, Joyce, D, (1998). *Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit Vegetables and Ornamentals*. New South Wales Uni. Press, 257p Sydney.
- Yalpani N, Enyedi AJ, Leon J, Raskin I, (1994). Ultraviolet Light and Ozone Stimulate Accumulation of Salicylic Acid Pathogenesis Related Proteins and Virus Resistance in Tobacco. *Planta*, 19: 372-376.
- Yan T, Shen J-G, Liu C-D, (1998). Effects of Salicylic Acid (SA) on Ripening Fruits. *Chin Bull Bot* , 15(3): 61-64.
- Yao H, Tian S, (2005). Effects of Pre- and Post-harvest Application of Salicylic Acid or Methyljasmonate on Inducing Disease Resistance of Sweet Cherry Fruit in Storage. *Postharv. Biol. Technol.* 35: 253–262.
- Zagory D, (2000). What modified Atmosphere Packing Can and Can't Do For You?. 16<sup>th</sup> Annual Postharvest Conference and Trade Show. Yakima. 5p.
- Zhang Y, Chen K, Zhang S, Ferguson I, (2003a). The Role of Salicylic Acid in Postharvest Ripening of Kiwifruit, *Postharv. Biol. Technol.* 28: 67–74.
- Zhang Y, Chen K, Chen QJ, Zhang SL, Ren YP, (2003b). Effects of Acetylsalicylic Acid (ASA) and Ethylene Treatments on Ripening and Softening of Postharvest Kiwifruit. *Acta Botanica Sinica*, 45(12): 1447-1452.
- Zheng Y, Zhang Q, (2004). Effects of Polyamines and Salicylic Acid on Postharvest Storage of 'Ponkan' Mandarin. *Acta Hort.* 632: 317-320.
- Zhou T, Xu S, Da-Wen S, Wang Z, (2002). Effects of Heat Treatment on Postharvest Quality of Peaches. *Journal of Food Engineering*, 54: 17–22.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1977 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1996 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yüksek öğrenimine başladı ve 2000 yılında mezun oldu. 2001 yılında Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Aynı dönem içerisinde Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı ve 2004 yılında mezun oldu. Doktora eğitimine 2004 yılında başladı ve halen Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında doktora öğrencisi olarak devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.